

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y  
SOCIAL PARA EL PROYECTO LÍNEA DE  
TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE  
ECUADOR-PERÚ**

**SISTEMA DE TRANSMISIÓN  
CHORRILLOS-FRONTERA**

**EJECUTOR DEL PROYECTO:  
UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRIC  
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR (CELEC EP)**

**2020 - 2021**

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "LINEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ECUADOR - PERÚ"

## TABLA DE CONTENIDO

1	FICHA TECNICA .....	1-1
1.1	Equipo Consultor Ambiental .....	1-4
2.	SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	2-1
3	INTRODUCCIÓN .....	3-1
3.1	Antecedentes .....	3-3
3.2	Objetivo .....	3-4
3.1.1	Objetivo general .....	3-4
3.3	Objetivos específicos .....	3-4
3.4	Alcance .....	3-5
3.5	Metodología General .....	3-5
4	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....	4-1
4.1	Marco Legal .....	4-1
4.1.1	Constitución de la República del Ecuador .....	4-1
4.1.2	Convenios y Tratados Internacionales .....	4-4
4.1.3	Códigos Orgánicos .....	4-7
4.1.4	Leyes Orgánicas .....	4-9
4.1.5	Leyes Ordinarias .....	4-14
4.1.6	Reglamentos .....	4-15
4.1.7	Acuerdos Ministeriales .....	4-18
4.1.8	Resoluciones y Normas Técnicas .....	4-21
4.1.9	Políticas ambientales y sociales del BID .....	4-23
4.2	Marco Institucional .....	4-27
4.2.1	Organismos Reguladores .....	4-27
5	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	5-1
5.1	Área de estudio del Proyecto .....	5-3
5.2	Actividades del proyecto .....	5-5
5.3	Certificado de intersección del proyecto .....	5-6
5.4	Metodología de levantamiento de información .....	5-7
6.	DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO .....	6-1
6.1.	Medio Físico .....	6-1
6.1.1.	Recurso agua .....	6-2
6.1.2.	Clima .....	6-28
6.1.3	Recurso Suelo .....	6-55
6.1.4	Recurso Aire .....	6-121
6.2	Medio biológico .....	6-149
6.2.1	Introducción .....	6-149
6.2.2	Objetivos .....	6-149
6.2.3	Alcances del estudio .....	6-150
6.2.4	Clasificación ecológica .....	6-150
6.2.5	Descripción de los ecosistemas/ formaciones vegetales .....	6-151



6.2.6	Caracterización de la Flora y Vegetación .....	6-164
6.2.7	Conclusiones generales de flora y vegetación .....	6-292
6.2.8	Caracterización de la Fauna terrestre .....	6-293
6.2.9	Caracterización de los Recursos Hidrobiológicos.....	6-702
6.2.10	Conclusiones generales de la fauna terrestre y de los recursos hidrobiológicos.	6-760
6.2.11	Áreas naturales protegidas.....	6-761
6.3	Medio socioeconómico y cultural.....	6-763
6.3.1	Introducción .....	6-763
6.3.2	Objetivos .....	6-763
6.3.3	Metodología.....	6-763
6.3.4	Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa (AISD) .....	6-786
6.3.5	Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISI según Provincias.....	6-1020
6.3.6	Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISI según Cantón. ....	6-1047
6.3.7	Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISI según Parroquias .....	6-1094
6.3.8	Referencias bibliográficas .....	6-1173
6.4	Medio perceptual .....	6-1175
6.4.1	Recursos culturales .....	6-1175
6.4.2	Turismo .....	6-1175
6.6.7	Paisaje.....	6-1175
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7-1
7.1	Localización .....	7-2
7.1.1	Consideraciones Particulares .....	7-7
7.2	Características técnicas del proyecto .....	7-7
7.2.1	Características de diseño .....	7-7
7.2.2	Características electromecánicas.....	7-12
7.2.3	Características generales de las torres de transmisión .....	7-15
7.2.4	Franja de servidumbre.....	7-41
7.2.5	Caminos de acceso .....	7-42
7.3	Ciclo de vida del proyecto.....	7-45
7.4	Actividades del proyecto y sus requerimientos .....	7-45
7.4.1	Actividades para las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono .....	7-45
7.4.2	Mano de obra requerida .....	7-48
7.4.3	Instalaciones.....	7-49
7.4.4	Maquinarias .....	7-51
7.4.5	Materiales e Insumos .....	7-54
7.4.6	Descargas líquidas .....	7-54
7.4.7	Desechos .....	7-55
7.5	Consideraciones de seguridad .....	7-57

8	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS .....	8-1
8.1	Metodología.....	8-5
8.2	Normalización de valores .....	8-5
8.3	Puntajes Ponderados .....	8-6
8.4	Calculo de indicador ambiental.....	8-6
8.5	Definición de indicadores.....	8-6
8.6	Calculo de indicadores .....	8-7
8.7	Evaluación de alternativas.....	8-8
9	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES .....	9-1
9.1	Metodología para la determinación de Área de Influencia.....	9-1
9.1.1	Área de Influencia Directa .....	9-2
9.1.2	Área de Influencia Indirecta.....	9-113
9.2	Determinación de Áreas sensibles .....	9-119
9.2.1	Generalidades .....	9-119
9.2.2	Escalas de valoración.....	9-119
9.2.3	Sensibilidad ambiental del componente físico.....	9-121
9.2.4	Sensibilidad ambiental del componente biótico.....	9-123
9.2.5	Sensibilidad ambiental componente socioeconómico .....	9-131
9.2.6	Sensibilidad ambiental componente arqueológico.....	9-168
9.3	Bibliografía.....	9-169
10.	INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS .....	10-1
10.1	Datos Generales del área de estudio .....	10-1
10.1.1	Nombre del proyecto .....	10-1
10.1.2	Ubicación política administrativa .....	10-1
10.1.3	Intersección respecto a Patrimonio Forestal del Estado y/o Bosques y Vegetación Protector .....	10-2
10.1.4	Superficie a intervenir por el proyecto .....	10-2
10.1.5	Profesional responsable de la elaboración del inventario forestal .....	10-3
10.1.6	Coordenadas de las áreas requeridas por el proyecto .....	10-3
10.2	Descripción del área de estudio .....	10-20
10.2.1	Ecosistemas .....	10-20
10.2.2	Uso de suelo y cobertura.....	10-24
10.2.3	Tenencia de la tierra.....	10-26
10.3	Metodología Fase de campo .....	10-26
10.3.1	Materiales y Métodos .....	10-26
10.3.2	Metodología empleada .....	10-29
10.4	Análisis de datos y resultados .....	10-39
10.5	Interpretación de Resultados.....	10-129
10.6	Conclusiones .....	10-130
10.7	Anexos.....	10-131
10.8	Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos .....	10-131
10.8.1	Metodología para la valoración económica .....	10-131
10.8.2	Resultados de la valoración económica .....	10-137
11	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	11-1
11.1	Generalidades .....	11-1
11.2	Metodología.....	11-2
11.3	Identificación de Impactos Ambientales.....	11-2
11.3.1	Identificación de factores ambientales.....	11-3
11.3.2	Identificación de actividades susceptibles de causar impactos .....	11-4

11.3.3	Identificación de impactos: actividades del proyecto vs factores ambientales .....	11-5
11.4	Evaluación de impactos ambientales .....	11-9
11.4.1	Generalidades .....	11-9
11.4.2	Metodología de evaluación de impactos ambientales .....	11-10
11.4.3	Jerarquización de los impactos .....	11-13
11.5	Matrices de Evaluación de Impactos .....	11-14
11.5.1	Aspectos Ambientales y Sociales del Proyecto de Interconexión Eléctrica a 500 kV. TRAMO PERÚ (Piura Nueva – Frontera con Ecuador) .....	11-18
11.6	Análisis de Resultados .....	11-19
11.6.1	Etapa de Construcción del proyecto.....	11-19
11.6.2	Etapa de Operación-mantenimiento del proyecto.....	11-82
11.6.3	Etapa de Abandono del proyecto .....	11-109
11.6.4	Resumen de impactos .....	11-131
11.7	Conclusiones .....	11-141
11.7.1	Interacciones - Etapa de Construcción.....	11-141
11.7.2	Interacciones - Etapa de Operación-mantenimiento.....	11-142
11.7.3	Interacciones - Etapa de Abandono .....	11-143
11.7.4	Conclusiones del medio socioeconómico.....	11-145
11.7.5	Recomendaciones del medio socioeconómico.....	11-146
11.7.6	Conclusiones del Análisis de los Aspectos Ambientales y Sociales del Proyecto de Interconexión Eléctrica a 500 kV. TRAMO PERÚ (Piura Nueva – Frontera con Ecuador).....	11-147
12	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	12-1
12.1	Introducción .....	12-1
12.2	Definiciones .....	12-1
12.3	Metodología.....	12-2
12.3.1	Identificación de peligros .....	12-3
12.3.2	Postulación de escenarios de riesgos .....	12-4
12.3.3	Asignación de la probabilidad del escenario de riesgo.....	12-4
12.3.4	Estimación de la gravedad de las consecuencias asociadas al escenario del accidente .....	12-4
12.3.5	Estimación del riesgo .....	12-8
12.3.6	Evaluación del riesgo ambiental.....	12-8
12.4	Actividades y entorno del proyecto.....	12-9
12.4.1	Actividades del proyecto .....	12-9
12.4.2	Entorno del proyecto .....	12-10
12.5	Análisis de riesgos del ambiente hacia el proyecto (exógenos) .....	12-11
12.5.1	Riesgos Meteorológicos .....	12-11
12.5.2	Riesgos geológicos .....	12-15
12.5.3	Riesgos Biológicos.....	12-17
12.5.4	Riesgos Sociales.....	12-17
12.6	Análisis de riesgos del proyecto hacia el ambiente (endógenos) .....	12-18
12.6.1	Explosiones.....	12-18
12.6.2	Incendios.....	12-18
12.6.3	Fallas mecánicas (equipo).....	12-18
12.6.4	Fallas operativas (operador).....	12-19
12.6.5	Pérdida de la biodiversidad (flora y fauna) .....	12-19
12.6.6	Fragmentación de hábitats y efecto borde .....	12-19
12.6.7	Accidentes con la flora y la fauna silvestre.....	12-19
12.7	Evaluación de riesgos del proyecto .....	12-20
12.7.1	Matriz de Evaluación de Riesgos del Ambiente al Proyecto (riesgos exógenos) ...	12-20

12.7.2	Matriz de Evaluación de Riesgos del Proyecto al Ambiente (riesgos endógenos)	12-27
12.8	Conclusiones	12-35
12.9	Bibliografía	12-36
13	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	13-1
13.1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)	13-4
13.1.1	Etapa de Construcción	13-4
13.1.2	Etapa de Operación-mantenimiento	13-10
13.1.3	Etapa de Abandono	13-13
13.2	Plan de Manejo de Desechos (PMD)	13-17
13.2.1	Etapa de Construcción	13-17
13.2.2	Etapa de Operación-mantenimiento	13-18
13.2.3	Etapa de Abandono	13-19
13.3	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCCE)	13-21
13.3.1	Etapa de Construcción	13-21
13.3.2	Etapa de Operación-mantenimiento	13-23
13.3.3	Etapa de Abandono	13-24
13.4	Plan de Relaciones Comunitarias	13-25
13.4.1	Programa de Información y Comunicación (PIC)	13-25
13.4.2	Programa de Indemnización, Compensación y Restablecimiento de Medios de Vida (P-IN-CO)	13-30
13.4.3	Programa de Contratación de Mano de Obra Local (PCMOL)	13-35
13.4.4	Programa de Educación Ambiental (PE-AM)	13-37
13.4.5	Programa de monitoreo y seguimiento (PMS)	13-39
13.4.6	Programa de Monitoreo Comunitario (PMC)	13-40
13.4.7	Programa de Gestión de Seguridad de las Comunidades (GSC)	13-41
13.5	Plan de Contingencia (PDC)	13-44
13.5.1	Etapa de Construcción	13-44
13.5.2	Etapa de Operación-mantenimiento	13-46
13.5.3	Etapa de Abandono	13-48
13.6	Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS)	13-50
13.6.1	Etapa de Construcción	13-50
13.6.2	Etapa de Operación-mantenimiento	13-59
13.6.3	Etapa de Abandono	13-68
13.7	Plan de Seguridad y Salud del trabajo (PSS)	13-77
13.8	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA)	13-80
13.9	Plan de Cierre y Abandono (PCA)	13-82
14	CRONOGRAMA VALORADO PMA	14-1
15	GLOSARIO DE TÉRMINOS	15-1
16	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16-1

- 18 ANEXOS
- Anexos 1 Ficha Técnica
  - Anexo 4 Marco Legal e Institucional
  - Anexos 6.1 Línea Base Física
    - Anexo 6.1.1 Calidad de agua
    - Anexo 6.1.1 Datos Meteorológicos
    - Anexo 6.1.3 Suelo
    - Anexo 6.1.4 Calidad de aire, ruido y RN
  - Anexo 6.2 Línea Base Biótico
    - Anexo 6.2.1-6.2.2. Panel Fotográfico y Resultados Flora
    - Anexo 6.2.3. Parámetros Forestales
    - Anexo 6.2.4 Panel Fotográfico Fauna e Hidrobiología
    - Anexo 6.2.5. Certificados y permisos
  - Anexo 6.3. Línea Base Socio Económico
    - Anexo 6.3.1 Instrumentos
    - Anexo 6.3.2 Lista de Posibles Afectados
    - Anexo 6.3.3 Solicitudes de Información Catastral
    - Anexo 6.3.4 Arqueología
    - Anexo 6.3.5 SE Pasaje Levantamiento Planimétrico
    - Anexo 6.3.6 Oficio para MAE
    - Anexo 6.3.7 Lineamientos de Conducta
    - Anexo 6.3.8 Reglamento Interno
    - Anexo 6.3.9 Mecanismos de Quejas y Reclamos
    - Anexo 6.3.10 Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-0079-OF
    - Anexo 6.3.11 Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF
    - Anexo 6.3.12 Descripción de elaboración de mapa
  - Anexo 7. Descripción del proyecto
    - Anexo 7.1 Cronograma
    - Anexo 7.2 Áreas de emplazamiento de componentes
    - Anexo 7.3 Análisis Ambiental SE Chorrillos
  - Anexo 9 Determinación de Áreas de Influencia
    - Anexo 9.1 Norma Británica
    - Anexo 9.2 ME-0100-002-20
  - Anexo 11 Identificación de Impactos
    - Anexo 11.1 Análisis Ambiental y Social de Lado Peruano
    - Anexo 11.2 Hábitats Críticos
    - Anexo 11.3 Matrices (Construcción, Operación, Abandono)
  - Anexo 12. Análisis de riesgos
  - Anexo 13 Plan de manejo ambiental
    - Anexo 13.1 Extracción y Acopio de Cespedores
    - Anexo 13.2 Revegetación de Áreas Afectadas
  - Anexo 14 Presupuesto
  - Anexo 15 Plantilla SUIA
  - Anexo Mapas
-

## RESUMEN EJECUTIVO

La construcción y puesta en marcha de una nueva interconexión eléctrica entre Ecuador y Perú a nivel de 500 kV, es un proyecto de carácter Binacional, con acuerdo de ejecución conjunta por ambos países, respetando los procedimientos y normativa interna de sus respectivas jurisdicciones.

El inicio del acuerdo de su ejecución se ha dado durante el Encuentro Presidencial y VI Reunión de Gabinete Binacional de Ministros del Ecuador y Perú llevado a cabo el 23 de noviembre de 2012 en Cuenca – Ecuador, donde los Presidentes de Ecuador y Perú, en base al análisis de la Agenda Bilateral, específicamente en cuanto se refiere a energía y electricidad, suscribieron la Declaración Presidencial “Fortaleciendo la Integración en la lucha contra la pobreza”. Asimismo, forma parte de la citada Declaración Presidencial (Anexo II, Literal i) el “Acuerdo de Cuenca de la Ejecución del Proyecto de Interconexión Eléctrica Internacional Ecuador – Perú a nivel de 500 kV”, suscrita por los Ministros de Electricidad y Energía Renovable de la República del Ecuador y de Energía y Minas de la República del Perú, mediante este acuerdo, los dos países se comprometieron a dar inicio a los estudios del proyecto para la construcción de una nueva interconexión eléctrica entre Ecuador y Perú a nivel de 500 kV.

Posteriormente, suscrito el “Acuerdo de Piura para la Construcción de la Línea de Interconexión Internacional Perú – Ecuador a nivel de 500 kV” el 14 de noviembre de 2013 en la ciudad de Piura, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable encargó a CELEC EP llevar el proceso de contratación para la construcción de la Interconexión Ecuador – Perú en 500 kV, mediante Oficio No. MEER-DM-2013-0513-OF de fecha 12 de diciembre de 2013.

CELEC EP – TRANSELECTRIC, como organismo ejecutor del procedimiento de contratación determinó conforme a lo establecido en el BID contratar, bajo la modalidad del procedimiento de Lista Corta el “Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú”. El Contrato es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, a través de los fondos del Proyecto “Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Transmisión”.

En ese sentido, el presente “Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión (L/T) en 500 kV entre Ecuador-Perú”, se ha elaborado como parte de las exigencias de la legislación ambiental nacional.

El estudio en adelante, describe y evalúa las actividades inherentes del proyecto, cuyo trazado tiene una longitud de 279,87 km, abarcando las provincias de Guayas, Azuay y El Oro.

El proyecto de L/T en 500 kV prevista, inicia en la Subestación Eléctrica (S/E) Chorrillos, actualmente en operación, recorre una longitud de 205,03 km, hasta la S/E Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada; prosigue desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión en la frontera con Perú, con un tramo de 74,84 km. Como medida de seguridad, en caso de desabastecimiento eléctrico, desde la S/E pasaje se conectarán dos líneas de enlace en 230 kV hacia una línea existente en 230 kV, con una longitud cada una de 0,87 km y 0,67 km.

Es importante mencionar, que la interconexión eléctrica en 500 kV con Perú, permitirá el suministro de energía en periodos de estiaje en el Ecuador, minimizando los altos costos generados por energía no suministrada, previniendo que se ocasionen perjuicios a los usuarios del país, especialmente al sector industrial. Además, con la interconexión, se contará con un respaldo importante ante cualquier eventualidad eléctrica o energética que se pudiera presentar en el país.

Finalmente, durante los periodos hidrológicos altos en Ecuador, se dispondría de energía suficiente para exportar energía hacia otros países sudamericanos a través de la interconexión Ecuador - Perú en 500 kV. Asimismo, se permitirá en un futuro, hacer efectiva la aspiración de los países andinos de establecer una red eléctrica troncal que enlace a Colombia, Ecuador, Perú y Chile.

## 1 Ficha Técnica (resumida)

<b>Identificación del proyecto</b>	Estudio de Impacto Ambiental
<b>Nombre del Proyecto</b>	Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú (Sistema de Transmisión Chorrillos-Frontera)
<b>Localización (Provincias)</b>	Azuay, El Oro y Guayas
<b>Proponente</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC
<b>Tipo de proyecto</b>	Línea de Transmisión (L/T)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## 2 Alcance

La configuración del proyecto comprende la construcción de una L/T en 500 kV, de 279,87 km, inicia en la S/E Chorrillos (actualmente en operación) en Guayaquil hasta el punto de interconexión en la frontera con Perú, una S/E intermedia denominada “Pasaje” de doble barra en 500/230 kV y dos enlaces en 230 kV, L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje y L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso, de 0,87 y 0,67 km de longitud, respectivamente.

## 3 Diagnóstico Ambiental – Línea Base

### 3.1 Clima

La caracterización climática ha sido analizada con información de estaciones operadas por el INAMHI ubicadas en los sectores Norte, Central y Sur de la L/T.

La precipitación en las estaciones Milagro, Pasaje, Naranjal y Puerto Inca, tienen un comportamiento claramente estacional, con valores medios mensuales mayores entre enero a abril, meses de estiaje, entre julio y octubre, y meses de transición entre épocas húmeda y seca, mayo, junio, noviembre y diciembre.

La estación Milagro presenta una precipitación media anual de 1456,4 mm; el mes con mayor precipitación media es febrero (412,9 mm) y el más seco es agosto (1,4 mm). La estación Pasaje presenta una precipitación media anual de 981,0 mm; el mes con mayor precipitación media es febrero (213,7 mm) y el más seco es julio (26,7 mm). La estación Naranjal presenta una precipitación media anual de 472,0 mm; el mes con mayor precipitación media es febrero (97,1 mm) y el más seco es julio (9,8 mm). La estación Puerto Inca presenta una precipitación media anual de 1390,2 mm; el mes con mayor precipitación media es marzo (357,5 mm) y más seco es agosto (9,7 mm).

La temperatura media del aire analizada con información de las estaciones Milagro, Naranjal, Santa Inés e Ingenio Aztra, muestra un ligero comportamiento temporal en cuanto a su distribución de temperatura media mensual, con valores mayores durante los meses con mayores precipitaciones, entre diciembre y abril, siendo los meses entre mayo y noviembre los que presentan menores valores medios, coincidiendo con la no ocurrencia de precipitaciones.

La humedad relativa no presenta un patrón de variación estacional, aunque con cierta tendencia a presentar valores mayores en los meses con presencia de precipitaciones y en las zonas más cercanas a las costas. La evaporación potencial en el área de estudio tiene un comportamiento marcadamente estacional, en los meses lluviosos se presentan los mayores valores, entre enero y abril, en los meses secos, la evaporación potencial se ve reducida. De acuerdo a la información de las estaciones Milagro, Naranjal, Santa Inés e Ingenio Aztra.

El comportamiento temporal de la nubosidad no presenta un patrón estacional marcado, sin embargo, se observa una tendencia a presentar mayores valores durante los meses de

precipitaciones. Desde el punto de vista de la distribución espacial, se observa que las estaciones ubicadas al norte del área de estudio; Milagro e Ingenio Aztra; presentan un promedio anual mayor, que las estaciones ubicadas al sur; Naranjal y Pasaje.

La velocidad del viento presenta mayores valores durante los meses secos y de menor nubosidad, alcanzando máximos medios mensuales de hasta 6 km/h en la estación Milagro, ubicada en el sector norte del área de estudio, siendo para dicha estación, la media anual de 3,4 km/h. En forma similar, en la estación Ingenio Aztra, también ubicada al norte, se tiene una velocidad de viento media anual de 2,0 km/h. Por otro lado, en la estación Santa Inés, ubicada en el sur del área de estudio, se observan menores valores de velocidad de viento, alcanzando un promedio anual de 1,4 km/h.

### **3.1.1 Recurso agua**

### **3.1.2 Hidrografía general**

El trazado de la L/T tiene rumbo de norte a sur y atraviesa diversas cuencas y ríos principales. En general, el sistema de ríos tiene una dirección de este a oeste y desemboca en el Océano Pacífico. Según el INAMHI el Proyecto se emplaza en 8 cuencas hidrográficas: Guayas, Tauro, Cañar, Balao, Jubones, Santa Rosa, Arenillas y Zarumilla.

### **3.1.3 Calidad del Agua.**

La calidad del agua de los ríos principales del área de estudio, resultaron dentro de la normativa vigente, para los parámetros analizados. TULSMA. Libro VI. Anexo 1, Tabla 2 y Tabla 3.

## **3.2 Recurso Suelo**

### **3.2.1 Geología, Geomorfología y Estabilidad del Suelo**

Las rocas del área de estudio son principalmente: anfibolitas, gneis, esquistos, andesitas, dioritas, peridotitas y tobas, con edades del Precámbrico; los escasos afloramientos se ubican en los alrededores de la S/E Pasaje, y en la zona de los cantones El Carcabón, Arenillas y Santa Rosa de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera.

Los depósitos cuaternarios son de origen aluvial antiguo, aluvial, proluvial, deluvial, coluvial y coluvio-aluvial.

Las unidades geomorfológicas predominantes en el área de estudio son: colinas, conos de deyección, glaciares, lomadas, montañas y planicies, con basamentos de anfibolitas, gneis, esquistos, andesitas, dioritas, peridotitas y tobas.

La inestabilidad del suelo en los vértices de la L/T está asociada a determinadas áreas como meandros antiguos, zonas de quebradas y esquistos; rocas que al estar alteradas muestran baja resistencia a la compresión.

### **3.2.2 Fisiografía**

Las unidades ambientales predominantes en el área de estudio son: piedemonte andino (37,88%), llanura aluvial reciente (29,98%), vertientes externas de la cordillera Occidental (13,37%) y sin cobertura piroclástica: vertientes andinas meridionales (9,90%); las demás unidades indican porcentajes menores a 3% de la superficie.

### **3.2.3 Suelos-geopedología**

En el área de estudio predominan suelos del orden de los Inceptisols (47,62%), Alfisols (18,58%), Vertisols (11,69%), Entisols (9,55%) y Mollisols (5,39%); y en menores proporciones se tiene a las asociaciones y áreas misceláneas.



Se han identificado 7 clases de capacidad de uso de la tierra. En el primer grupo de las tierras adecuadas para cultivos, se tiene las clases II, III y IV; y en el segundo grupo de tierras de uso limitado o no adecuado para cultivos están las clases V, VI, VII y VIII.

#### **3.2.4 Calidad de suelo**

De la evaluación de 12 puntos de muestreo se tiene que 8 elementos no superaron la norma ambiental, y entre ellos figuran: el plomo, cadmio, bario, mercurio, molibdeno, selenio, zinc y estaño. Sin embargo, 6 elementos: arsénico, cobre, cromo, cobalto, níquel y vanadio, presentan concentraciones por encima de la norma ambiental, Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

### **3.3 Recurso Aire**

#### **3.3.1 Calidad de Aire**

Se consideraron 4 estaciones de muestreo de calidad de aire, los parámetros muestreados: material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), monóxido de carbono, dióxido de azufre, ozono y dióxido de nitrógeno, resultaron en todas las estaciones dentro de la normativa vigente, Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA. Libro VI. Anexo 4.

#### **3.3.2 Nivel de Presión Sonora**

Se evaluaron 4 estaciones de muestreo, sin embargo 2 estaciones (RU-02 y RU-03) presentaron excedencias en el estándar de ruido nocturno (45 dB) según la norma, Acuerdo Ministerial N° 097-A. TULSMA. Libro VI. Anexo 5. Tabla 1.

#### **3.3.3 Radiaciones No Ionizantes (RNI)**

Las radiaciones no ionizantes registradas en las 4 estaciones de muestreo, cumplieron con la Norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Tabla 1.

### **3.4 Flora y vegetación**

La evaluación fue realizada a través del inventario en 55 parcelas, distribuidas de forma representativa, tomando en cuenta seis (06) tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales. De los inventarios efectuados se obtuvo 8114 ejemplares botánicos distribuidos en 343 especies botánicas y 84 familias taxonómicas.

Los ecosistemas/formaciones vegetales, en función de la riqueza taxonómica y abundancia registrada, mostraron mediana y alta diversidad de especies botánicas; en el caso del Matorral espinoso, la diversidad fluctuó entre baja y mediana biodiversidad debido a que es una vegetación típicamente rala. En general, el área de estudio presenta elevados niveles de intervención antrópica; encontrándose ecosistemas altamente fragmentados con baja conectividad ecológica.

### **3.5 Fauna terrestre**

#### **3.5.1 Mastofauna**

El total de mamíferos registrados fue de 42 especies agrupadas en 17 familias y ocho (08) órdenes taxonómicos. En relación con la abundancia, el mayor porcentaje de especies registradas pertenecieron al orden Quiróptera (murciélagos). Por otra parte, de las 42 especies de mamíferos identificados en el área de estudio, un total de 18 (42,86%) pertenecen a los quirópteros, coincidiendo con los patrones generales de especies en el país que, de las 440 especies de mamíferos registradas, 173 (39,31%) son quirópteros. Por otra parte, el índice de diversidad de

Shannon (H') califico a las estaciones evaluadas como ambientes de baja diversidad, los resultados evidenciarían el efecto antropogenico, dado que en la mayoría de estaciones se registró áreas destinadas a cultivos y las estaciones ubicadas en bosques se encuentran en áreas fragmentadas.

### 3.5.2 Ornitofauna

La población de aves registrada fue considerable, todos los ambientes evaluados mostraron alta diversidad de aves y están relacionados con la presencia de buena cobertura vegetal, además de la presencia de áreas agrícolas que ofrece alimento y refugio a las aves residentes y migratorias en cierta época del año.

Durante las evaluaciones se registró en total 90 especies de aves, pertenecientes a 36 familias y 18 órdenes taxonómicos, siendo la familia Thraupidae del orden Passeriformes los más abundantes en las estaciones evaluadas. La cobertura vegetal con mayor riqueza y abundancia fue Áreas Intervenidas (Cultivos) con 758 individuos en 64 especies de aves, seguido de la cobertura vegetal bosque semidecuido con 615 individuos en 57 especies de aves; mientras que en la cobertura vegetal Bosque siempre verde estacional se registró 487 individuos en 53 especies de aves, seguido de la cobertura vegetal Pastizal con 238 individuos en 30 especies de aves.

A nivel de diversidad, de acuerdo al índice de Shannon (H'), destacó la cobertura vegetal Bosque semidecuido con  $H'=3,19$  decits/individ.; seguido de la cobertura vegetal Bosque siempre verde estacional con  $H'=3,18$  decits/individ. En general, la diversidad fue alta en la mayoría de estaciones evaluadas. Asimismo, los índices de dominancia de Simpson y equidad de Pielou calificaron a las estaciones de muestreo como ambientes con comunidades de aves homogéneas y equitativamente distribuidas en abundancia. Finalmente, el esfuerzo de muestreo fue representativo en todas las coberturas vegetales evaluadas.

### 3.5.3 Herpetofauna

Se registró un total de 17 especies de anfibios pertenecientes a 6 familias y un orden taxonómico (Anura). A nivel de formaciones vegetales destaco con mayor abundancia (N) y riqueza (S) áreas intervenidas (cultivos) con 130 individuos en 14 especies, seguido de bosque semidecuido con 104 individuos en 13 especies; asimismo, la formación vegetal bosque siempre verde estacional estuvo representado por 64 individuos pertenecientes a 12 especies. En general la diversidad en las estaciones evaluadas fue calificada por el índice de Shannon (H') como ambientes de mediana y baja diversidad. Por otra parte, las familias Dendrobatidae y Leptodactylidae fueron las más frecuentemente encontradas en el caso de los anfibios; estas familias alcanzan usualmente una elevada representatividad en los ecosistemas occidentales, en cuanto a número de especies. Respecto al análisis de la representatividad del esfuerzo de muestreo a nivel de formaciones vegetales superaron el 50% de las especies esperadas.

La clase Reptilia estuvo conformada por 17 especies pertenecientes a 10 familias y 2 órdenes taxonómicos (Squamata y Testudines). Las familias que más destacaron en abundancia fueron los Teidos, Tropicoduros e Iguanidos. A nivel de formaciones vegetales destaco con mayor abundancia (N) y riqueza (S) bosque siempre verde estacional con 74 individuos en 14 especies, seguido de bosque semidecuido con 40 individuos en 11 especies y bosque decuido con 41 individuos en 10 especies. Por otra parte, las formaciones vegetales con menor representatividad a nivel de especies fueron matorral espinoso y pastizal con tres y cuatro especies, respectivamente. Respecto a la diversidad de especies el índice de Shannon (H') califico a las estaciones evaluadas como ambientes de mediana y baja diversidad. La estación más diversa fue HE-37 (bosque siempre verde estacional) con  $H'=1,80$ . El análisis de la representatividad del esfuerzo de muestreo evidencio que cuatro formaciones vegetales superaron el 50% de especies esperadas; mientras que, las formaciones vegetales bosque semidecuido y pastizal mediante el análisis del índice Chao-1 evidencio que a nivel de estaciones de muestreo la representatividad fue superior al 50% con

excepción de la estación HE-01 donde la representatividad del esfuerzo de muestreo fue 40%, cabe indicar que la estación de muestreo mencionada se encuentra antropicamente perturbada.

### 3.5.3.1 Entomología (Insectos terrestres)

La caracterización de la población de artrópodos (insectos) fue realizada a través del inventario de 55 transectos (unidades de muestreo) establecidos en seis (06) ecosistemas y/o formaciones vegetales: Bosque semidecuido, Bosque decuido, Bosque siempre verde estacional, Matorral espinoso, Pastizales y Áreas intervenidas (Cultivos).

Los ecosistemas y/o formaciones vegetales con mayor riqueza y abundancia de insectos fueron: Bosque semidecuido con 403 individuos en 74 morfoespecies y Áreas intervenidas (Cultivos) con 610 individuos en 108 morfoespecies, respectivamente. Otras formaciones vegetales con buena riqueza taxonómica de insectos fueron: Bosque siempre verde estacional y Pastizales, con 32 y 36 morfoespecies, en ese orden.

De los ambientes evaluados, el Bosque decuido y el Bosque siempre verde estacional fueron calificados como ambientes con alta biodiversidad de especies de insectos; en tanto que el Bosque semidecuido, Matorral espinoso, Pastizal y Cultivos (Áreas Intervenidas) mostraron mediana y alta biodiversidad, principalmente.

### 3.5.4 Recursos Hidrobiológicos

#### 3.5.4.1 Ictiofauna

Se registró 577 individuos agrupados en 6 órdenes, 17 familias, 26 géneros y 27 especies. Las especies más abundantes fueron: *Bryconamericus brevirostris*, *Pseudopoecilia fría*, *Rhamdia quelen* y *Pseudopoecilia festae*; siendo las especies menos abundantes, *Ancistrus clementinae* y *Achirus scutum*. En términos ecológicos, la comunidad de ictiofauna se caracterizó por pertenecer al gremio trófico omnívoro y por encontrarse preferentemente en zonas medias de la columna de agua.

De acuerdo con el índice diversidad de Shannon-Wiener, los cuerpos hídricos son ecosistemas acuáticos con diversidad alta; mientras que el índice de equidad de Pielou determinó una comunidad de peces con abundancia uniforme. Finalmente, el índice de Simpson evidenció alta dominancia de diferentes taxones de peces.

#### 3.5.4.2 Macroinvertebrados acuáticos

Se registraron 1125 individuos distribuidos en 54 familias, 19 especies y 8 órdenes taxonómicos, destacando a nivel de abundancia la clase Insecta con 856 individuos, seguida por la clase Gastropoda con 134 individuos. En cuanto a los análisis realizados, los índices de equidad en la mayoría de casos fueron los esperados, pues no se observó la dominancia de alguna especie de bajos requerimientos ecológicos; sin embargo, es preciso mencionar que en el caso de Pielou, el valor es de 0,65, dado que la estación HB-02 no se debe a la presencia de dominancia propiamente dicha, sino a que como la abundancia por grupo fue baja, el menor desvío en la cantidad por parte de un grupo bentónico genera anomalías en los cálculos de equidad, que se traducen en un falso positivo de dominancia. En general, los ríos muestreados indican una buena calidad acuática, pues la presencia de organismos que no se encuentran en aguas contaminadas y la no existencia de dominancia por parte de algún grupo de organismos, evidencia que las condiciones ecológicas y de hábitat todavía se mantienen en las estaciones.

### 3.5.5 Áreas naturales protegidas

El trazado de la L/T proyectado y franja de servidumbre (AID) **no interseca con áreas protegidas nacionales**. “Mapa de Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Bosques Protectores”. Respecto de las áreas protegidas internacionales en Ecuador, se registró 109 Áreas Importantes para Aves y Biodiversidad (IBA) y 117 Áreas Principales de Biodiversidad (KBA). Es importante señalar que el trazado de la L/T proyectado y franja de servidumbre (AID) **no interseca con áreas protegidas internacionales**. Las áreas de conservación más próximas al trazado son: La Reserva Ecológica Arenillas (REMA) y La Reserva Ecológica Manglares de Churute.

### 3.6 Medio socioeconómico y cultural

#### 3.6.1 Área de Influencia Social (AIS)

##### A. Área de Influencia Social Directa (AISD)

Se han identificado 29 centros poblados (26 recintos y 03 sitios). No se han identificado comunidades campesinas y/o pueblos indígenas<sup>1</sup>.

**Cuadro 3.6.1-1. AISD: según jurisdicción político-administrativa, 2017**

Ubicación Política Administrativa				Área de Influencia Social Directa	
N.º	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Distancia a la L/T (km)
1	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto El Rincón	1,06
2	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto Loma León	0,83
3	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto Palo Colorado	1,12
4	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto Palo de Iguana	0,42
5	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto Gramidia Selecta	0,41
6	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto Las Margaritas	0,86
7	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto Tutumbes	0,16
8	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto La Alianza	0,79
9	Guayas	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi	Recinto Las Boyas	0,79
10	Guayas	El Milagro	Mariscal Sucre	Sitio La Catarata	0,53
11	Guayas	El Milagro	Mariscal Sucre	Recinto Los Aguacates	0,67
12	Guayas	El Milagro	El Milagro	Recinto Las Capillas	0,88
13	Guayas	El Milagro	Roberto Astudillo	Recinto Venecia Central	0,75
14	Guayas	Naranjal	San Carlos	Recinto Lechugal	1,42
15	Guayas	Naranjal	Jesús María	Recinto Montañita	1,15
16	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto Trípoli	0,91
17	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto San Jacinto - El Tesoro	0,34
18	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto 23 de Noviembre	0,99
19	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto 24 de Mayo	0,28
20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto Jaime Roldós	0,48
21	Guayas	Balao	Balao	Recinto Cien Familias	0,65
22	Guayas	Balao	Balao	Recinto La Libertad	0,81

<sup>1</sup> Según SEMPLADES (Secretaría Técnica Planifica Ecuador – Ecuador) no se identificaron pueblos o nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias, Adicionalmente se ha colocado las coordenadas del proyecto en la plataforma <http://www.landmarkmap.org/map/#country=Ecuador> (Global Platform of Indigenous And Community Land - Plataforma global de tierras indígenas y comunitarias ) y no se identificaron pueblos o nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias.

Ubicación Política Administrativa				Área de Influencia Social Directa	
N.º	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Distancia a la L/T (km)
23	El Oro	El Guabo	Río Bonito	Recinto Cotopaxi	0,97
24	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Recinto El Pedregal	1,12
25	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Recinto El Paraíso	1,10
26	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Sitio Caluguro	0,53
27	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Recinto Ducupalca-El Vado	0,36
28	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Sitio La Pereira	0,59
29	El Oro	Arenilla	Palmares	Recinto El Progreso	0,76

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL  
Trabajo de campo, junio 2017

## B. Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

El AISI está conformado por 30 parroquias, ubicadas en 15 cantones de las provincias de Azuay, El Oro y Guayas.

### 3.6.2 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISD

#### 3.6.2.1 Perfil demográfico

La población total del AISD asciende a 14 813 hab. en el 2017, la población masculina se registró en 7119 hombres, en comparación a las 7694 mujeres. En términos porcentuales, los recintos que concentran la mayor cantidad de población son: Jaime Roldós (27,00%), Venecia Central (10,13%) y Cien Familias (7,43%).

#### 3.6.2.2 Salud

La Tasa Bruta de Natalidad (TBN) en promedio, es de 23,16 nacimientos por cada mil hab, al 2017.

El acceso a los servicios de salud es limitado en los recintos que conforman el AISD del Proyecto. De acuerdo al trabajo de campo, se identificó dos centros de salud y un puesto de salud de nivel 1 en los recintos Jaime Roldós, Cien Familias y Bellamaría, respectivamente.

#### 3.6.2.3 Educación

Para el 2017, la tasa de analfabetismo, en promedio, se calculó en 11,46%, siendo Pedregal (20,00%), Los Aguacates (20,0%) y Las Margaritas (20,0%) los recintos con las tasas más altas en el AISD. Las localidades Loma León (5,0%) y Ducapulca-El Vado (6,49%) tienen las tasas más bajas.

#### 3.6.2.4 Vivienda

Los recintos del AISD registran un total de 3855 viviendas particulares al 2017. El promedio de habitantes por vivienda para el ese mismo año se calculó en 3,96 hab. por vivienda, siendo mayor su participación en Las Margaritas (8,00), Cien Familias (5,50), Loma León (5,00), La Alianza (5,00).

#### 3.6.2.5 Actividades productivas

La producción local en el ámbito del AISD está relacionada con la actividad agrícola, principalmente, siendo los cultivos más importantes el arroz, la ciruela, la caña de azúcar, el plátano y el cacao; y en menor proporción se cultivan maíz, yuca y limón.

#### 3.6.2.6 Arqueología

Con oficio N° INPC-DR5-2017-0301-O CESEL PERÚ, se declara el dictamen de conformidad al proyecto emitida por Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

#### 4 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una L/T de 500 kV desde la S/E Chorrillos ubicada en Guayaquil hasta la frontera con Perú, pasando por una S/E intermedia cuya construcción se encuentra proyectada denominada Pasaje, ubicada en la provincia de El Oro.

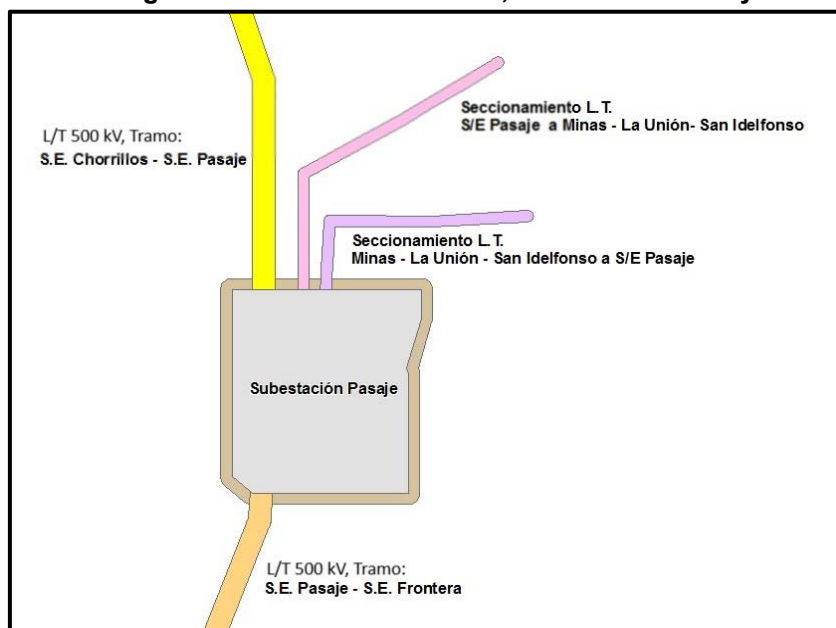
La longitud del tramo S/E Chorrillos a S/E Pasaje es de 205,03 km; mientras que el tramo S/E Pasaje a Frontera es de 74,84 km. A partir de la S/E Pasaje se conectarán dos líneas de enlace en 230 kV de 0,87 y 0,67 km de longitud. La S/E Pasaje posee un área de intervención correspondiente a 26,16 ha.

De acuerdo a la Resolución Nro. ARCONEL-018/18, emitida por la “Agencia de Regulación y Control de Electricidad”, la franja de servidumbre para un voltaje de 500 kV, es de 60 m (30 m a cada lado del eje de la L/T); para los enlaces de 230 kV, 30 m (15 m a cada lado).

En resumen la configuración del proyecto comprende el siguiente alcance:

- L/T en 500 kV, de 279,87 km, desde la S/E Chorrillos (actualmente en operación) en Guayaquil hasta el punto de interconexión en la frontera con Perú
- S/E Pasaje de doble barra en 500/230 kV.
- Dos enlaces en 230 kV, L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje y L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso, de 0,87 y 0,67 km de longitud, respectivamente.

**Figura 4-1. Diagrama de conexión de la L/T, seccionamientos y S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### 5 Análisis de Alternativas

El análisis ha considerado criterios técnicos, criterios socio-ambientales, y económicos. Se presentaron al menos dos alternativas (alternativa 1 y alternativa 2) la alternativa 0 o de no acción simplemente nos da información de qué ocurriría si el proyecto no se establecería, y finalmente de acuerdo a la evaluación la alternativa 1 es la recomendada, debido a que se pondera si el proyecto cruza por áreas protegidas, el tipo de cobertura vegetal (afectación al componente ecológico corresponde a las áreas que podrían ser afectadas por la implementación de la L/T en su franja de servidumbre), también se considera si cruza o no por núcleos poblacionales, y el costo de la implementación de cada una de las dos alternativas. Es decir la alternativa 1, es la de menor sensibilidad ambiental o menor impacto ambiental.

## 6 Área de influencia y áreas sensibles

El Área de Influencia Directa (AID) del proyecto es el espacio en el cual podrían resultar alteraciones directas e inmediatas a los componentes ambientales debido al desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas.

### 6.1 Área de Influencia Directa (AID)

#### 6.1.1 AID Componente físico

En el siguiente cuadro se presenta el AID Física:

**Cuadro 6.1.1-1. Área de Influencia Directa Física**

Componente	Área total (ha)
AID respecto a Geología y Geomorfología	1 709,29
AID respecto a Calidad del Suelo	1 709,29
AID respecto a Calidad de Aire	223,00
AID respecto a Ruido	1 613,30
AID respecto a campos electromagnéticos	1 683,08
<b>AID Física*</b>	<b>1 715,19</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

#### 6.1.2 AID Componente biótico

De acuerdo al análisis efectuado entre los elementos del componente biótico a ser afectados, los componentes del proyecto (obras civiles y actividades involucradas) en sus diferentes etapas y los posibles impactos a desarrollarse por la interacción de las mismas, se ha determinado que el AID para el entorno biótico es de 60 m (30 m cada lado del eje de la L/T).

#### 6.1.3 AID Componente socioeconómico

Conforme a lo establecido en la Guía Metodológica (MAE, 2015: 12) y al artículo 4, numeral 8 del Acuerdo Ministerial Nro. 103, el área de influencia social directa está conformada por las unidades individuales y por las organizaciones sociales de primer y segundo orden.

Respecto a las **unidades individuales**, con base al documento oficial Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF, de 22 de octubre de 2018, que aprobó la actualización del Dictamen de Prioridad del Programa de Transmisión 2012-2020, indica que ***“el reconocimiento de la denominación de propietarios se realiza a través de un proceso legal que forma parte de la liberación de servidumbres, que se lleva a cabo en la etapa constructiva del proyecto”*** (p. 4, párr. 2).

Con relación a las **organizaciones sociales de primer y segundo orden**, se han identificado 29 centros poblados (26 recintos y 03 sitios). Es necesario indicar que no se han identificado comunidades campesinas y/o pueblos indígenas.

## 6.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

### 6.2.1 All Componente físico

De acuerdo a los criterios analizados, se ha tomado como AAI del proyecto, la envolvente dada por la distancia de 160 m a cada lado del eje de la L/T y S/E.

**Cuadro 6.2.1-1. All Componente Físico**

Componente	Área total (ha)
All Físico	9 047,43

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### 6.2.2 All Componente biótico

Del análisis efectuado entre los componentes del proyecto y los elementos biológicos referidos, se determinó los potenciales impactos hacia la flora, fauna (mastofauna, avifauna, herpetofauna, entomofauna) y recursos hidrobiológicos. Asimismo, tomando en cuenta las apreciaciones de los diferentes autores y con el propósito de garantizar la mínima afectación de la fauna silvestre, se ha establecido que el alcance del efecto alcanza un radio de 400 metros a cada lado del límite del área de influencia directa de la L/T.

### 6.2.3 All Componente socioeconómico

El AISI está conformado por 30 parroquias, ubicadas en 15 cantones de las provincias de Azuay, El Oro y Guayas.

## 7 Inventario Forestal

El muestreo del inventario forestal se realizó en todo el recorrido de la franja de servidumbre; a nivel de estructuras y en áreas donde se identificaron bosques y plantaciones. Se consideró un total de 42 parcelas de evaluación (26 parcelas cuantitativas y 16 parcelas cualitativas).

Los resultados de la evaluación indican que el volumen total estimado en el área de muestreo es de 840,82 m<sup>3</sup>; proyectado a la hectárea se obtiene un valor de 81,79 m<sup>3</sup>/ha. El área a desbrozar es de 282,88 ha por lo que el volumen total estimado a desbrozar en el área de intervención del proyecto es de 23 137,31 m<sup>3</sup>

De acuerdo al estado de conservación de las especies se identificaron 11 especies para la UICN y una especie dentro de la CITES. No se identificaron especies incluídas en el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. La especie *Cedrela odorata* categorizada como Vulnerable dentro de la CITES, identificada durante el trabajo de campo, tendría una procedencia antrópica (sembrado).

La superficie a intervenir por el proyecto es de 1715,14 ha de las cuales el área con vegetación nativa es de 282,88 ha que corresponde a tres ecosistemas: Bosque deciduo tierras bajas del Jama-Zapotillo (23,23 ha), Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (191,04 ha) y (Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (68,61 ha).

### **Valor Económico Total (VET) del Proyecto**

El VET del Proyecto de acuerdo a la metodología empleada corresponde a 141 651,73 US\$.



**Cuadro 7-1: Valoración Económica Total (VET) del Proyecto**

Bien o Servicio Ambiental	Bs-sd	Bs-d	Bs-sv	Valor (US\$)	Porcentaje de aporte al VET
Almacenamiento y secuestro de carbono	35 342,40	4 297,55	12 692,85	52 332,80	36,94
Belleza escénica (turismo y recreación)	0,00	0,00	10 421,86	10 421,86	7,36
Agua	7 849,83	954,52	2 819,18	11 623,54	8,21
Productos maderables y no maderables	43 201,80	7 695,90	16 375,83	67 273,53	47,49
Productos medicinales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Artesanías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total (US\$)</b>	<b>86 394,03</b>	<b>12 947,97</b>	<b>42 309,72</b>	<b>141 651,73</b>	<b>100,00</b>

Bs-sd: Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bs-d: Bosque decuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bs-sv: Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## 8 Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales

La metodología de evaluación de impactos ambientales está sustentada en los criterios metodológicos propuestos por Vicente Conesa Fernández (*Conesa, 2010*) en su publicación “*Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*”, 4.<sup>a</sup> Edición Revisada y Ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 864 pp.

Resultados, durante la etapa de Construcción el Proyecto generará 177 interacciones que se convierten en potenciales impactos ambientales; y de estas se tiene que 148 son de carácter negativo y 29 interaccionarán de manera positiva. Durante la etapa de Operación, generará 54 interacciones que se convierten en potenciales impactos ambientales; y de estas se tiene que 46 son de carácter negativo y 08 interaccionarán de manera positiva. Finalmente, durante la etapa de Abandono generará 66 interacciones que se convierten en potenciales impactos ambientales; y de estas interacciones se tiene que 40 son de carácter negativo y 26 interaccionarán de forma positiva.

## 9 Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El PMA desarrolla una serie de programas orientados a prevenir o mitigar todo impacto negativo que ha sido identificado previamente en el capítulo *Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales* del presente EIA. Contempla el desarrollo de los siguientes planes:

### ❖ Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)

El PPM propone acciones dirigidas a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas del proyecto.

### ❖ Plan de Manejo de Desechos (PMD)

Comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en proyectos, obras o actividades para prevenir, tratar, reciclar/rehusar y disponer los diferentes desechos, de conformidad con las directrices establecidas en las normas técnicas ambientales expedidas por el Ministerio del Ambiente.

❖ **Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCC)**

El PCC considera los grandes componentes establecidos en el PMA, tanto en el ámbito de protección a los recursos naturales y ecosistemas como en lo referente a la seguridad laboral inherente al proyecto. Está dirigido a todo el personal, técnicos y trabajadores en general que participarán en cada una de las etapas del Proyecto.

❖ **Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)**

El PRC tiene como propósito prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos al medio socioeconómico derivado de las actividades del proyecto durante las etapas del proyecto, mediante programas específicos; y busca potenciar aquellos impactos positivos.

El PRC está conformado por los siguientes programas:

- Información y comunicación
- Contratación de mano de obra local
- Indemnización y compensación
- Educación ambiental
- Monitoreo y seguimiento<sup>2</sup>
- Monitoreo comunitario.
- Gestión de Seguridad de las Comunidades<sup>3</sup>

❖ **Plan de Reasentamiento y/o restitución de activos (PRRA)**

El PRRA tiene como objetivo indemnizar o compensar a población cuyas tierras o predios sean afectados por las distintas actividades de proyecto: construcción de torres, línea de transmisión, construcción de Subestación Pasaje, ampliación de la Subestación Chorrillos y actividades de mantenimiento. Las actividades descritas generarán restricciones al uso del suelo de dos tipos: i) parcial por el establecimiento del área de servidumbre o ii) total por la permanencia de estructuras del proyecto, hechos generadores de desplazamiento físico (reubicación o pérdida de vivienda) y económico (pérdida de bienes o de acceso a bienes que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia). Por lo tanto, el Plan prevé medidas de indemnización por las restricciones temporales y permanentes del uso del suelo, por construcciones o mejoras en estas áreas que no puedan permanecer por razones de seguridad.

❖ **Plan de Contingencias (PDC)**

El PDC plantea acciones y/o medidas básicas de respuesta, con la finalidad de responder de manera oportuna y efectiva ante una ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas, considerando las actividades o riesgos asociados.

❖ **Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS).**

El PMS establece una serie de actividades sistemáticas que permitirá evaluar la calidad de los componentes, en función de los resultados de indicadores y factores ambientales; a fin de conocer los cambios que se puedan generar durante las diferentes etapas del Proyecto.

❖ **Plan de Seguridad y Salud del Trabajo (PSS)**

---

<sup>2</sup> Este programa es adicional a lo que solicita a la autoridad están estrechamente relacionadas con las salvaguardas de BID

<sup>3</sup> Este programa es adicional a lo que solicita a la autoridad están estrechamente relacionadas con las salvaguardas de BID

Propone un conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales.

❖ **Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA)**

El PRAA propone medidas para conservar y/o restaurar ambientes degradados y favorecer la regeneración de los ecosistemas, logrando una armonía paisajística y el equilibrio de las condiciones ambientales.

❖ **Plan de Abandono y Entrega del Área**

El Plan de Abandono contiene el conjunto de medidas y actividades para asegurar que las áreas intervenidas por el Proyecto recuperen sus características cercanas a las encontradas antes de su ejecución. Establece medidas que adoptará la empresa para la adecuada desmovilización de los equipos e instalaciones, demolición de estructuras, entre otros.

1 FICHA TÉCNICA

<b>Identificación del proyecto</b>	Estudio de Impacto Ambiental	Fecha: Septiembre 2017	
<b>Nombre del proyecto:</b> ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 KV ENTRE ECUADOR-PERÚ (SISTEMA DE TRANSMISIÓN CHORRILLOS-FRONTERA)			
<b>Localización del proyecto</b>			
<b>N°</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>
1	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
2	El Oro	Arenillas	Arenillas
3	El Oro	Arenillas	Palmales
4	El Oro	Arenillas	Carcabón
5	El Oro	El Guabo	El Guabo
6	El Oro	El Guabo	Río Bonito
7	El Oro	Pasaje	Pasaje
8	El Oro	Pasaje	Buenavista
9	El Oro	Pasaje	Progreso
10	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
11	El Oro	Santa Rosa	Bellavista
12	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada
13	El Oro	Santa Rosa	Victoria
14	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
15	Guayas	Guayaquil	Tenguel
16	Guayas	Balao	Balao
17	Guayas	Daule	Los Lojas
18	Guayas	El Triunfo	El Triunfo
19	Guayas	Milagro	Milagro
20	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre
21	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
22	Guayas	Naranjal	Naranjal
23	Guayas	Naranjal	Jesús María
24	Guayas	Naranjal	San Carlos
25	Guayas	Naranjal	Taura
26	Guayas	Naranjito	Naranjito
27	Guayas	Samborondón	Samborondón
28	Guayas	Samborondón	Tarifa
29	Guayas	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi
30	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña


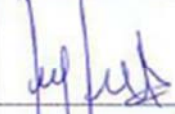



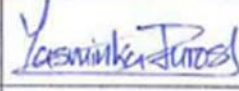


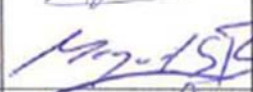




<b>Proponente</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC
<b>Tipo de proyecto</b>	Línea de Transmisión (L/T)
<b>Descripción resumida del proyecto</b>	<p>Implementar la interconexión eléctrica entre Ecuador y Perú para el intercambio de electricidad en ambas direcciones. Asimismo, este proyecto permitirá fortalecer el Sistema Nacional de Transmisión de 500 kV de Ecuador.</p> <p>El proyecto consiste en la construcción de una L/T de 500 kV desde la Subestación (S/E) Chorrillos, actualmente en operación, ubicada en Guayaquil hasta la frontera con Perú, pasando por una S/E intermedia denominada Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada, situada en la provincia de El Oro. La longitud total de la L/T de 500 kV es de 279,87 km, con una franja de servidumbre de 60 m (30 m a cada lado del eje de la L/T) según la Resolución Nro. ARCONEL-018/18, y la distancia mínima al suelo del cable es 14,7 m.</p> <p>La S/E Pasaje dispone de 26,16 ha.</p> <p>Cabe mencionar, que en la S/E Pasaje se instalarán dos líneas de enlace de 230 kV, cuya finalidad será reforzar el sistema de transmisión para permitir la exportación de energía de una manera óptima (directa) hacia el Perú. Los enlaces son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje (longitud: 0,67 km), y;</li> <li>- Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso (longitud: 0,87 km).</li> </ul> <p>De acuerdo a la Resolución Nro. ARCONEL-018/18, la franja de servidumbre de los dos enlaces de 230 kV es de 30 m (15 m a cada lado del eje de la L/T).</p> <p><i>Ver Resolución Nro. ARCONEL-018/18 en el Anexo 17. Documentos habilitantes.</i></p>
<b>Coordenadas del Proyecto</b>	<p>Por la cantidad de coordenadas, se adjunta en la carpeta 18 Anexo, subcarpeta Anexo 1 Ficha Técnica, las coordenadas del proyecto</p> <p>El proyecto cuenta con Certificado de Intersección actualizado, emitido mediante Oficio Nro. MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188, de 05 de marzo de 2020 en el certificado de intersección se estableció un área dada por la distancia de 50 m a cada lado del eje de la L/T, a lo largo de su trazado; sin embargo, el área operativa del proyecto se establece en la franja de servidumbre de 60 m, (30 m a cada lado eje de la L/T) para un voltaje de 500 kV y 30 m (15 m a cada lado del eje) para los enlaces de 230 kV, con base en la Resolución Nro. ARCONEL-018/18.</p>


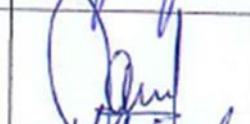

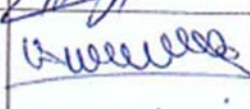







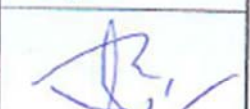


<b>Datos del Promotor/ Auspiciante</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC
<b>RUC</b>	1768152800001
<b>Representante legal</b>	Angel Gonzalo Uquillas Vallejo
<b>Administrador del Proyecto Departamento Gestión Ambiental</b>	Ing. Monserrath Morales DEPARTAMENTO DE GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL Telf.: (593-2) 2503 084 ext. 2115/2563
<b>Dirección</b>	Av. 6 de Diciembre N26-235 y Orellana, Edificio Transelectric - Quito - Pichincha
<b>Teléfono</b>	(593 2) 2235750
<b>Página web</b>	<a href="http://www.transelectric.com.ec/">http://www.transelectric.com.ec/</a>
<b>Datos de la Consultora Ambiental</b>	C Total Calificación MAE CC-024
<b>RUC</b>	0190330443001
<b>Representante legal</b>	Jaime Domínguez Durand
<b>Sponsor</b>	Consortio CESEL - CTOTAL
<b>Representante legal</b>	Patricia Milagro Oré Camacho

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Ver mapa CSL-165600-GN-03 y CSL-165600-GN-07: Implementación del Proyecto en la carpeta 18 Anexo Mapas, Subcarpeta 1 Generales.

1.1 Equipo Consultor Ambiental

Nombre y Apellidos	Formación Profesional	Componente de Participación en el estudio	Firmas
Alejandro Goytendía Farfan	Ingeniero Agrónomo	Director del Proyecto	
Jimmy Canahuire Quispe	Ingeniero Ambiental y de recursos naturales	Jefe del Proyecto / Técnico Ambiental	
Ivan Candia	Ingeniero Mecánico	Coordinador General	
Hamilton Beltrán	Biólogo	Especialista Biología	
Rubén Farfán Aragón	Biólogo	Especialista Biología	
Yasminka Juros Mendoza	Ingeniera Forestal	Especialista Forestal	
Ernesto Maguiña	Sociólogo	Especialista Socioeconómico	
Alfredo Santamaría	Arqueólogo	Arqueología	
Miguel Salva	Ingeniero Geólogo	Especialista componente Físico	
Vanessa Ordoñez	Ingeniera Geógrafa	Especialista en Cartografía	
Favián Mosquera	Biólogo	Responsable del componente biótico, Especialista en Mastofauna y macroinvertebrados	
Jaime Domínguez	Ingeniero Civil	Especialista Ambientalista Acompañamiento al PPS y registro en el SUIA	
Amado Mosquera	Ingeniero Agrónomo	Especialista Ambientalista Evaluación de Impactos Ambientales	

Nombre y Apellidos	Formación Profesional	Componente de Participación en el estudio	Firmas
Sebastián Izquierdo	Ingeniero Civil	Especialista Ambientalista Infraestructura Civil	
Gonzalo Córdova Vela	Biólogo	Especialista en Mastofauna	
Miguel Angel Vizhco	Biólogo	Especialista en Mastofauna	
Valentina Posse	Biólogo	Especialista en Herpetofauna	
Fausto Siavichay	Biólogo	Especialista en herpetofauna	
Luis Moscoso	Biólogo	Especialista en Entomofauna	
Miguel Vintimilla	Biólogo	Especialista en Entomofauna	
Angel Collahuazo	Biólogo	Especialista en Flora	
Xavier Clavijo	Biólogo	Especialista en Flora	
Freddy Nugra	Biólogo	Especialista Ictiofauna	
Victoria Argudo	Biólogo	Especialista en Avifauna	
Ronald Thayz Peralta	Sociólogo	Especialista Socioeconómico	
Víctor Gonzales Gustavson	Antropólogo	Especialista Socioeconómico	
Orlando Machare	Sociólogo	Especialista Socioeconómico	



Nombre y Apellidos	Formación Profesional	Componente de Participación en el estudio	Firmas
Wagner Verde Bedoya	Ingeniero Agrónomo	Especialista componente Físico	
Soraya Pérez Pezo	Bióloga	Especialista Biología	
Tatiana Mendoza Rubina	Bióloga	Especialista Biología	
Deni Arevalo Flores	Biólogo	Especialista Hidrobiología	
Juan Carlos Díaz Sulca	Biólogo	Especialista Biología	
Kelly Ruiz Paredes	Abogada	Especialista Legal	
Alfredo Romero Huaman	Ingeniero Electricista	Asesor	
César Moreno Figueroa	Ingeniero Civil	Asesor	

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## 2. SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>AAN</b>	:	Autoridad Ambiental Nacional
<b>AB</b>	:	Área basal
<b>AB.RE.</b>	:	Abundancia Relativa
<b>Abt</b>	:	Área a intervenir por el proyecto (ha)
<b>ABVP</b>	:	Área de Bosque y Vegetación Protectores
<b>AES</b>	:	Áreas Ecológicamente Sensibles
<b>AID</b>	:	Área de Influencia Directa
<b>AISD</b>	:	Área de Influencia Social Directa
<b>AISI</b>	:	Área de Influencia Social Indirecta
<b>ARCONEL</b>	:	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
<b>ATS</b>	:	Análisis de trabajo seguro
<b>BID</b>	:	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CELEC EP</b>	:	Corporación Eléctrica del Ecuador
<b>CIAF</b>	:	Centro Interamericano de Fotointerpretación
<b>CITES</b>	:	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
<b>CEA</b>	:	Comisión de Energía Atómica
<b>CGSIN</b>	:	Coordinación General del Sistema de Información Nacional
<b>CITES</b>	:	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
<b>CMtr</b>	:	Costo de mercado y turismo y recreación (US\$ha)
<b>COA</b>	:	Código Orgánico del Ambiente
<b>CONELEC</b>	:	Consejo Nacional de Electricidad
<b>CENACE</b>	:	Centro Nacional de Control de Energía
<b>CNRH</b>	:	Consejo Nacional de Recursos Hídricos
<b>CR</b>	:	En peligro crítico de extinción
<b>CV</b>	:	Cobertura vegetal
<b>D</b>	:	Dominancia
<b>DAP</b>	:	Diámetro a la altura del pecho
<b>DEP</b>	:	Depósitos
<b>DMg</b>	:	Índice de riqueza específica de Margalef
<b>DnR</b>	:	Densidad relativa
<b>DmR</b>	:	Dominancia
<b>EBA</b>	:	Endemic Bird Area
<b>ECA</b>	:	Estándares de Calidad Ambiental
<b>EIA</b>	:	Estudio de Impacto Ambiental
<b>EN</b>	:	En peligro de extinción
<b>EPA</b>	:	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
<b>EPA-EP</b>	:	Empresa Pública del Agua de Ecuador
<b>EPP</b>	:	Equipo de Protección Personal
<b>FORM</b>	:	Formación
<b>GADC</b>	:	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal
<b>GADP</b>	:	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial
<b>GIS</b>	:	Sistema de Información Geográfica

<b>GPO</b>	:	Grupo
<b>H</b>	:	Humedad (%)
<b>H'</b>	:	Índice de diversidad de Shannon - Wiener
<b>Hf</b>	:	Altura total en metros
<b>Ht</b>	:	Altura total del árbol
<b>Hc</b>	:	Altura comercial del árbol
<b>I</b>	:	Importancia del Impacto
<b>IAS</b>	:	Índice de analfabetismo por sexo
<b>IBA</b>	:	Important Bird Area
<b>ID</b>	:	Índice de dependencia
<b>IDD</b>	:	Índice de disponibilidad docente
<b>1-D</b>	:	Índice de dominancia de Simpson
<b>IEE</b>	:	Instituto Espacial Ecuatoriano
<b>IGM</b>	:	Instituto Geográfico Militar Ecuatoriano
<b>IM</b>	:	Índice de masculinidad
<b>INAMHI</b>	:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
<b>INEC</b>	:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
<b>INPC</b>	:	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
<b>IJ</b>	:	Índice de similitud de Jaccard
<b>IUCN / UICN</b>	:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
<b>IVI</b>	:	Índice de Valor de Importancia
<b>J'</b>	:	Índice de equidad de Pielou
<b>KBA</b>	:	Key Biodiversity Areas
<b>LC</b>	:	Preocupación menor
<b>LBS</b>	:	Línea Base Social
<b>L/T</b>	:	Línea de Transmisión
<b>MAGAP</b>	:	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
<b>MAE</b>	:	Ministerio del Ambiente de Ecuador
<b>MEER</b>	:	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
<b>MEF</b>	:	Población Femenina en Edad Fértil
<b>Mineduc</b>	:	Ministerio de Educación
<b>MIPRO</b>	:	Ministerio de la Producción de Ecuador
<b>MSP</b>	:	Ministerio de Salud Pública
<b>MSDS</b>	:	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés de Material Safety Data Sheet)
<b>N</b>	:	Nubosidad (%)
<b>N</b>	:	Abundancia
<b>NT</b>	:	Casi amenazado
<b>OIT</b>	:	Organización Internacional del Trabajo
<b>PAST</b>	:	Programa Paleontological Statistic
<b>PCB</b>	:	Bifenilos policlorados
<b>PMA</b>	:	Plan de Manejo Ambiental
<b>PEA</b>	:	Población económicamente activa
<b>PEAD</b>	:	Población económicamente activa desocupada
<b>PEAO</b>	:	Población económicamente activa ocupada
<b>PEAOD</b>	:	Población económicamente activa ocupada desocupada

<b>PET</b>	:	Población en edad de trabajar
<b>PC</b>	:	Punto de conteo
<b>PIC</b>	:	Plan de Información y comunicación
<b>PMA</b>	:	Plan de Manejo Ambiental
<b>PNUMA</b>	:	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>PPC</b>	:	Plan de Participación Ciudadana
<b>PPS</b>	:	Proceso de Participación Social
<b>PRC</b>	:	Plan de Relaciones Comunitarias
<b>RDD</b>	:	Razón de dependencia demográfica
<b>S</b>	:	Riqueza
<b>SACC</b>	:	South American Classification Committee
<b>SENAGUA</b>	:	Secretaría Nacional del Agua
<b>SENPLADES</b>	:	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
<b>S/E</b>	:	Subestación eléctrica
<b>SIN</b>	:	Sistema Internacional Interconectado
<b>SNGR</b>	:	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador
<b>SIN</b>	:	Sistema Nacional de Indicadores
<b>SINAT</b>	:	Sistema Nacional de Administración de Tierras
<b>SNDGA</b>	:	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental
<b>SNDGR</b>	:	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos
<b>SNAP</b>	:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Bosques Protectores
<b>SUMA</b>	:	Sistema Único de Manejo Ambiental
<b>SUIA</b>	:	Sistema Único de Información Ambiental
<b>STP</b>	:	Standard Penetration Test
<b>TAE</b>	:	Tasa de actividad económica
<b>TBM</b>	:	Tasa bruta de mortalidad
<b>TBN</b>	:	Tasa bruta de natalidad
<b>TdR</b>	:	Términos de referencia
<b>TFG</b>	:	Tasa de fecundidad general
<b>TMI</b>	:	Tasa de mortalidad infantil
<b>UNESCO</b>	:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>UP</b>	:	Unidades de paisaje
<b>UTM</b>	:	Universal Transversal de Mercator
<b>Vc</b>	:	Volumen comercial
<b>Vt</b>	:	Volumen total
<b>VET</b>	:	Valor Económico Total
<b>VES</b>	:	Visual Encounter Survey
<b>VSAtr</b>	:	Valor del servicio ambiental por turismo y recreación (US\$)
<b>VU</b>	:	Vulnerable

### 3 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “Línea de Transmisión de 500 kV entre Ecuador-Perú”, cuyo titular es la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC), se desarrolla dentro del marco normativo. Este estudio describe y evalúa las actividades inherentes del proyecto, cuyo trazado tiene una longitud de 279,87 km, abarcando las provincias de Guayas, Azuay y El Oro.

La Línea de Transmisión (L/T) en 500 kV prevista, inicia en la Subestación Eléctrica (S/E) Chorrillos, actualmente en operación, recorre una longitud de 205,03 km, hasta la S/E Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada. La L/T en 500 kV prosigue desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión en la frontera con Perú, la L/T en 500 kV tiene un trazado de 74,84 km en este tramo. Cabe señalar que el área de la S/E Pasaje es de 26,16 ha.

Como medida de seguridad, en caso de desabastecimiento eléctrico, desde la S/E pasaje se conectarán dos líneas de enlace en 230 kV hacia una línea existente en 230 kV con una longitud de 0,87 km y 0,67 km, respectivamente.

El presente EIA de una “Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú” ha sido elaborado de acuerdo a los alcances, métodos y técnicas determinadas en los *Términos de Referencia Estándar para Estudio de Impacto Ambiental Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica*, elaborado por el Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE); adicionalmente a la normativa nacional, se han aplicado lineamientos, criterios y metodologías técnicas internacionalmente aceptadas siendo estos debidamente analizados y sustentados.

En general, el contenido del EIA comprende el marco legal e institucional, sección en el que se analiza la normativa aplicable al proyecto, y para posteriormente definir el área de estudio, y en el cual, en primer lugar, se considera el certificado de intersección, área donde se va a implantar el proyecto, obra o actividad; no obstante a su análisis y levantamiento de información, se incluyen también criterios geográficos y socioambientales. Cabe mencionar, que el *Certificado de Intersección*<sup>1</sup> ha sido actualizado considerándose una franja de 50 m contados a ambos lados del eje de la L/T en 500 kV. Esta actualización obedece a lo estrictamente requerido por el proyecto, un área operativa de 30 m más una distancia de contingencia de 20 m, ambos a cada lado del eje de la L/T. El certificado anterior desestimado, consideraba una franja de 550 metros contados a ambos lados del eje de la L/T.

Determinado el área de estudio, se ha realizado el diagnóstico ambiental o Línea Base (LB) de la zona donde se implantará el proyecto, representando la situación inicial de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos; por consiguiente, se presenta la descripción del proyecto, sección donde se define y detalla la infraestructura, componentes permanentes y temporales, recursos y actividades de todas las etapas, insumos que a través de la *Guía Técnica para Definición de Áreas de Influencia*, elaborado por el MAE, se determinó las áreas de influencia directa e indirecta (AID y AII) del proyecto. En la siguiente

---

<sup>1</sup> Certificado de Intersección: MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188.

sección, se analiza la interacción entre los componentes ambientales, componentes del proyecto y las actividades ejecutadas durante las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono. La identificación y descripción de los impactos ambientales derivados del proyecto han sido analizados mediante la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández (Conesa, 2010).

Por otro lado, el presente EIA ha previsto el diseño de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual contiene medidas, programas y/o actividades de manejo para los componentes físico, biótico y socioeconómico, en respuesta a los impactos ambientales identificados orientados a prevenir o mitigar todo impacto negativo y potenciar los impactos positivos, incluyendo también un Plan de monitoreo y seguimiento para verificar la efectividad de las medidas propuestas.

La metodología empleada para el levantamiento de información con fines de caracterización del área de estudio incluyó el reconocimiento en campo, recolección y colecta de muestras, además de otras cuyas fuentes de información son de tipo “primaria”; asimismo, se ha consultado información existente del área en estudio (revisión bibliográfica), fuentes de información de tipo “secundaria”. En tal sentido, dentro de las fuentes de información secundaria utilizada para describir el componente físico, se ha consultado cartografía existente, imágenes satelitales (Google Earth), información geológica e hidrológica publicada por instituciones gubernamentales, etc.; así como también: información primaria para la cual se han llevado a cabo investigaciones en campo, colecta de muestras, análisis de laboratorio, encuestas, entrevistas y otros. Cabe mencionar que, para describir el componente biológico, se ha determinado la composición, estructura y estado actual de las poblaciones vegetales en el área de estudio, y para ello se aplicaron metodologías de observación y colecta del aspecto cuantitativo y cualitativo. De la misma forma, mediante metodologías reconocidas detalladas en la línea base biológica se describe los grupos de mastofauna, ornitofauna, herpetofauna y entomofauna.

Por otro lado, para el estudio del medio socioeconómico y cultural se utilizaron las metodologías cuantitativa y cualitativa con un enfoque participativo y complementario: a) La metodología cuantitativa se empleó para la recolección de datos (de fuentes primarias y secundarias) y producción de información estadística para la LB del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII): demografía, salud, educación, vivienda, servicios básicos, economía, percepción socio ambiental; b) la metodología cualitativa es utilizada para conocer los principales problemas y potencialidades de las parroquias/comunidades, expresiones culturales tradicionales, institucionalidad y organización social. Asimismo, se utilizó el enfoque participativo porque integrará el trabajo del equipo de investigación con los actores sociales de las parroquias/comunidades del AI para producir y validar la información.

### 3.1 Antecedentes

- El 12 de diciembre del 2013, mediante Oficio Nro. MEER-DM-2013-0513-OF, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) encargó a CELEC EP (Corporación Eléctrica del Ecuador) llevar a cabo el proceso de contratación para la interconexión Ecuador - Perú en 500 kV.
- El 11 de julio del 2014, mediante Memorando Nro. CELEC EP-2014-1607-MEM, la Gerencia General de CELEC EP designó a la Unidad de Negocios TRANSELECTRIC cumplir con el proceso precontractual y contractual para la “Construcción de la Línea de Interconexión Internacional Perú - Ecuador a nivel de 500 kV”.
- CELEC EP TRANSELECTRIC ha generado el Anteproyecto que contiene la configuración del proyecto de Interconexión Ecuador - Perú en 500 kV, por cuanto toda vez que se dispone del diseño inicial de la ruta de la L/T, es primordial que previo a su construcción se lleve a cabo el EIA correspondiente.
- El 13 de julio del 2017 se solicitó certificado de intersección para una franja de 550 metros contados a ambos lados del eje de la Línea de Transmisión, el Ministerio del Ambiente emitió lo mencionado con codificación MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2017-215600.
- El 10 de noviembre del 2017, mediante oficio INPC-DR5-2017-0301-O, el Instituto de Patrimonio Cultural emitió el dictamen de conformidad del proyecto de prospección arqueológica.
- Conforme con el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental, para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.
- Así también, el Acuerdo Ministerial Nro. 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, publicado en el Registro Oficial Edición Especial N.º 316, del 4 de mayo del 2015, establece en el art. 14º que: *“Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), del Ministerio del Ambiente, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental”*.
- De igual manera, el artículo 30 del Acuerdo Ministerial 061 se refiere a los Términos de Referencia Estándar (TdR) que determinan el contenido, alcance, focalización, métodos y técnicas a aplicarse para la elaboración de Estudios Ambientales con base en la actividad objeto de regularización.
- Con la finalidad de cumplir el proceso de regularización ambiental hasta alcanzar la Licencia Ambiental para la L/T de interconexión Perú - Ecuador, se desarrolló el presente EIA.
- Con fecha 06 de marzo del 2020 se solicitó la actualización del certificado de intersección para una franja de 50 metros contado a ambos lados del eje de la L/T en 500 kV, el Ministerio del Ambiente emitió el mencionado documento con codificación MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188, donde certifica que el proyecto **no intersecciona** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosque y Vegetación Protectora (BVP).

## **3.2 Objetivos**

### **3.2.1 Objetivo general**

Identificar y evaluar los impactos potenciales antes del desarrollo del proyecto, y así poder definir los planes, programas o acciones más adecuadas para prevenir, mitigar, minimizar y/o eliminar los impactos negativos, y maximizar los positivos, con relación a los componentes físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que podrían ser afectados por el proyecto. Finalmente, comunicar los resultados del EIA a los actores sociales relacionados con el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, en cumplimiento con el Proceso de Participación Social (PPS) establecido en la normativa ambiental vigente.

### **3.2.2 Objetivos específicos**

- Definir el área de estudio en el cual se realizarán las evaluaciones de los factores ambientales.
- Llevar a cabo las evaluaciones de los factores ambientales que permitan describir, caracterizar y analizar los medios físico, biótico, socioeconómico y cultural, en los cuales se desarrollarán las actividades del proyecto.
- Definir las áreas de influencia socio ambiental del proyecto, directa e indirecta, con criterios debidamente sustentados y basados en el trazado del proyecto.
- Definir los ecosistemas ambientales de interés e importancia que deben ser conservados (excluidos), recuperados o manejados para la ejecución del proyecto. Con base en la susceptibilidad de los ecosistemas y su vulnerabilidad a las amenazas que provoque la implementación del proyecto.
- Evaluar y determinar los impactos socio ambientales de las actividades de implementación y operación del proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos socio ambientales, a fin de determinar aquellos de mayor significancia para el diseño de sus respectivas medidas de manejo ambiental.
- Diseñar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) en que se establezcan las medidas preventivas, correctivas y de mitigación para los impactos ambientalmente significativos del proyecto, de manera tal que se garantice su sostenibilidad. El PMA contemplará el manejo ambiental antes, durante y después de la puesta en marcha del proyecto.
- Establecer los procedimientos para el seguimiento y control ambiental que permitan evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del PMA en las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto, a través de indicadores y medios de verificación.
- Estimar el tiempo de implementación del PMA a través de un cronograma valorado.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente en el país, aplicable a este tipo de proyectos.
- Cumplir con la política de medio ambiente y cumplimiento de salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en lo relacionado al proyecto.



### 3.3 Alcance

El proyecto consiste en la construcción de una L/T en 500 kV (279,87 km), cuyo punto de partida es la S/E Chorrillos, actualmente en operación, ubicada en Guayaquil, hasta la frontera con Perú, pasando por una S/E intermedia cuya construcción se encuentra proyectada, denominada Pasaje, situada en la provincia de El Oro. La longitud del tramo Chorrillos-Pasaje es de unos 205,03 km; mientras que del tramo Pasaje-Frontera es de 74,84 km. Además, la franja de servidumbre de la L/t en 500 kV es de  $(60)^2$  m, y la distancia mínima al suelo del cable es 14,7 m. Además, el ancho establecido como área de estudio es de 50 m a cada lado del eje de la L/T.

Como medida de seguridad en caso de desabastecimiento eléctrico, desde la S/E Pasaje se conectarán dos líneas de enlace en 230 kv hacia una línea existente de igual voltaje, con una longitud de 0,87 km y 0,67 km. La franja de servidumbre para los enlaces de 230 kV es de 30 (m), 15 metros a cada lado del eje.

El EIA abarca las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto, sobre las áreas de influencia que generan cada una de las etapas indicadas, bajo el marco legal e institucional vigentes.

El alcance técnico corresponde al análisis multidisciplinario que partiendo de la caracterización ambiental y social en un área de influencia (AI) ambiental conjugadas con las actividades del proyecto, conduce a la evaluación de impactos ambientales y sociales, y que son insumos para el diseño de un plan de manejo acorde con los impactos ambientales detectados; y bajo la guía metodológica de la reglamentación ambiental vigente.

Por último, este alcance técnico del estudio se circunscribió a los TdR estandarizados del Ministerio del Ambiente (MAE), considerando que el EIA se efectuó sobre el diseño de la L/T eléctrica.

### 3.4 Metodología general

Para el desarrollo del estudio ambiental se utilizó información cartográfica, imágenes satelitales (*Google Earth*); además, información temática existente, investigaciones de campo y análisis de laboratorio, encuestas, entrevistas y otros; así como también recopilación, revisión y análisis de información del AI ambiental disponible por las instituciones gubernamentales.

Trabajo de campo: para complementar el análisis bibliográfico y llevar a cabo evaluaciones de los componentes ambientales presentes, incluyendo los correspondientes muestreos, análisis y pruebas in situ.

Trabajo de gabinete: para la valoración de la información multidisciplinaria y elaboración de informes.

---

<sup>2</sup> La franja de servidumbre se encuentra en función del voltaje de la L/T eléctrica establecida en la Tabla 1 del Capítulo III de la Resolución N°ARCONEL-018/18 emitida por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad. De acuerdo a la normativa, para un voltaje de 500 kV se considera una franja de servidumbre de 60 m (30 m a cada lado del eje de la L/T) y para un voltaje de 230 kV, 30 m (15 m a cada lado del eje de la L/T).

El EIA se desarrolló en dos etapas consecutivas: la primera tuvo un carácter de diagnóstico, fundamentado en la caracterización ambiental de las áreas de influencia ambiental tanto indirecta como directa, la descripción del proyecto eléctrico y la evaluación de impactos ambientales; y con relación a la segunda, a consecuencia de esta, se elaboró el PMA para los impactos ambientales provocados por el proyecto.

La primera etapa, constituida básicamente por la caracterización ambiental tuvo, a su vez, dos etapas:

La primera, de carácter regional, para evaluar las actuales condiciones y/o características del medio ambiente: físico (geológicas, edafológicas, hidrográficas, calidad del aire), bióticas (flora y fauna) y antrópicas (socioeconómicas, culturales y arqueológicas) y los procesos naturales y socioeconómicos que influyen en ellos. Con la información procesada se precisaron las tendencias de los componentes ambientales regionales existentes en el AI. Y la segunda de carácter local relacionada con las características ambientales que podrían ser alteradas por la Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono de la L/T. El análisis local cubre fundamentalmente los tramos de implantación del proyecto.

Como conclusiones del diagnóstico se llevó a cabo la evaluación de impactos ambientales del proyecto de L/T eléctrica y S/E.

Asimismo, la segunda etapa, consecuencia de la primera, abordó campos específicos con la finalidad de diseñar herramientas de planificación permitiendo un apropiado manejo de los impactos potenciales provocados por el proyecto de transmisión eléctrica plasmado en un plan de manejo ambiental.

## 4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

### 4.1 Marco Legal

En el presente numeral, se describen y analizan las leyes, reglamentos y normas ambientales vigentes, que rigen el Estudio de Impacto Ambiental.

Dentro del sistema normativo ecuatoriano, se pueden encontrar un importante número de disposiciones. La Constitución Política de la República del Ecuador, vigente desde el año 2008 establece en su artículo 425 el orden jerárquico de aplicación de las normas, de la siguiente manera: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

#### 4.1.1 Constitución de la República del Ecuador

Para la realización del marco legal del presente Proyecto se ha tomado como base legal a la Constitución de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente y el Referéndum aprobatorio, que se encuentra publicado en el Registro Oficial N°449 del lunes 20 de octubre del 2008.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los principales artículos de la constitución de la República del Ecuador relacionados con las actividades del proyecto:

**Cuadro 4.1.1-1. Constitución de la República del Ecuador**

TÍTULOS	CAPÍTULOS	ARTÍCULOS RELACIONADOS
TÍTULO II: DERECHOS		En materia ambiental, la Constitución establece el marco normativo de referencia que debe cumplir todo proyecto. Se considera como deberes primordiales del Estado “defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger al medio ambiente”, salvaguardando los derechos civiles de la población, permitiéndoles vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, para lo cual establece una serie de disposiciones:
	Capítulo II: Derechos del buen vivir	<p>“Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.”</p> <p>“Art. 10.- Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales...La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.”</p> <p>“Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i>... Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”</p>

TÍTULOS	CAPÍTULOS	ARTÍCULOS RELACIONADOS
	<p><b>Capítulo VII: Derechos de la naturaleza</b></p>	<p><i>“Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.</i></p> <p><i>Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.</i></p> <p><i>El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.”</i></p> <p><i>“Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.</i></p> <p><i>En caso de ocasionar impactos ambientales graves o permanentes, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.”</i></p> <p><i>“Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales...”</i></p> <p><i>“Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.</i></p> <p><i>Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.”</i></p>
<p><b>TÍTULO VI RÉGIMEN DE DESARROLLO</b></p>	<p><b>Capítulo I: Principios generales</b></p>	<p><i>“Art. 275.- El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del sumak kawsay.</i></p> <p><i>El Estado planificará el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagrados en la Constitución. La planificación propiciará la equidad social y territorial, promoverá la concertación, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente.</i></p> <p><i>El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.”</i></p>
<p><b>TÍTULO VII: DEL RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR</b></p>	<p><b>Capítulo I: Inclusión y equidad</b></p>	<p><i>“Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad...”</i></p> <p><i>“Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico...”</i></p>

TÍTULOS	CAPÍTULOS	ARTÍCULOS RELACIONADOS
	<p><b>Capítulo II: Biodiversidad y Recursos Naturales</b></p>	<p><i>“Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.</i></li> <li><i>2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.</i></li> <li><i>3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.</i></li> <li><i>4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.”</i> <p><i>“Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.</i></p> <p><i>La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.”</i></p> <p><i>“Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental...”</i></p> <p><i>“Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.</i></p> <p><i>El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.</i></p> <p><i>Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.”</i></p> <p><i>“Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo</i></p> </li></ol>

TÍTULOS	CAPÍTULOS	ARTÍCULOS RELACIONADOS
		<p><i>la defensoría del ambiente y la naturaleza.”</i></p> <p><b>“Art. 400.-</b> El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.</p> <p><i>Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.”</i></p> <p><b>“Art. 404.-</b> El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.”</p> <p><b>“Art. 406.-</b> El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.”</p> <p><b>“Art. 409.-</b> Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil...”</p> <p><b>“Art. 411.-</b> El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico...”</p> <p><b>“Art. 413.-</b> El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.”</p>

Fuente: Constitución Política de la República del Ecuador  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### 4.1.2 Convenios y Tratados Internacionales

En el siguiente cuadro se presentan los convenios y tratados internacionales más relevantes con relación el proyecto:

**Cuadro 4.1.2-1. Convenios y tratados Internacionales**

CONVENIOS Y TRATADOS	DESCRIPCIÓN
<p><b>CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO</b>                      Suscripción:                      09.06.1992                      Ratificación:                      23.02.1993</p>	<p>Objetivo: Estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.</p> <p>La Convención, reconoce que los cambios del clima de la Tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad. Identifica un aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, lo que resulta en un calentamiento adicional de la superficie y la atmósfera de la Tierra afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad.</p>
<p><b>PROTOCOLO DE KYOTO</b>                      Suscrito:                      15.01.1999                      Ratificado:                      13.01.2000</p>	<p>Objetivo: Reducción de los gases de efecto invernadero principalmente en los países desarrollados</p> <p>El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).</p>
<p><b>CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA</b>                      Suscrito:                      09.06.1992                      Ratificado:                      23.02.1993</p>	<p>Objetivo: Conservación de la Diversidad Biológica, uso sostenible de sus componentes y distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de los recursos genéticos</p> <p>El artículo 1, establece como objetivo principal la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, para ello plantea medidas para la conservación in situ a través de un sistema de áreas protegidas para tomar medidas específicas donde haya que conservar la diversidad biológica, en las cuales el Estado debe reglamentar y administrar los recursos ecológicos importantes para la conservación y promover el desarrollo sustentable ya sea en la zonas adyacentes o internas del parque con miras a aumentar su protección.</p>
<p><b>PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA</b>                      Suscrito: 24.05.200                      Ratificado:                      30.01.2003</p>	<p>Objetivo: Contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización segura de los OVM resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana y movimientos transfronterizos</p> <p>Es un instrumento internacional que se encarga del movimiento transfronterizo de cualquier organismo vivo modificado resultante de la biotecnología moderna que pueda tener efectos adversos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, que establezca en particular para su examen procedimiento adecuados para un acuerdo fundamentado previo.</p>

CONVENIOS Y TRATADOS	DESCRIPCIÓN
<p><b>PROTOCOLO DE NAGOYA SOBRE ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS Y LA PARTICIPACIÓN JUSTA Y EQUITATIVA EN LOS BENEFICIOS QUE SE DERIVEN DE SU UTILIZACIÓN – ABS</b></p> <p>Suscrito: 01.04.2011 Pendiente de ratificación</p>	<p>Objetivo: Compartir los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos en forma justa y equitativa, que comprende acceder adecuadamente a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías y, mediante una financiación apropiada, contribuyendo así a la conservación de la diversidad biológica y a la utilización sostenible de sus componentes.</p> <p>Es un instrumento Internacional que se aplicará a los recursos genéticos comprendidos en el ámbito del Art.15 del Convenio de Diversidad Biológica y a los beneficios que se deriven de la utilización de dichos recursos. Se aplicará también a los conocimientos tradicionales asociados a los recursos genéticos comprendidos en el ámbito del Convenio y a los beneficios que se deriven de su utilización de dichos conocimientos</p>
<p><b>CONVENIO DE BASILEA SOBRE MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE LOS DESECHOS PELIGROSOS</b></p> <p>Ratificado: 23.02.1993</p>	<p>Objetivo: Reducir y controlar el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y su eliminación</p> <p>El Convenio de Basilea consiste en el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de marzo 1989.</p> <p>En el artículo 1se encuentra el alcance del Convenio que establece los "desechos peligrosos" que sean objeto de movimientos transfronterizos.</p> <p>En el artículo 6se detallan los movimientos transfronterizos entre Partes. El Estado de exportación notificará por escrito, o exigirá al generador o al exportador que notifique por escrito, por conducto de la autoridad competente de los Estados interesados cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos.</p>
<p><b>CONVENIO UNESCO SOBRE PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LA HUMANIDAD</b></p>	<p>El Comité del Patrimonio Mundial compuesto por representantes de 21 Estados Partes en la Convención, es quien dicta las instrucciones de carácter procedimental para la inscripción de los bienes culturales y naturales en la Lista del Patrimonio Mundial.</p> <p>Los Objetivos del Comité del Patrimonio Mundial son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alentar los Estados que forman parte de la Convención a que definan lugares de valor universal excepcional para ser incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial.</li> <li>- Vigilar el estado de los lugares inscritos en la Lista, previendo posibles riesgos y alertar a los Estados a que creen sus propios programas de vigilancia.</li> <li>- Ayudar a los Estados a crear mecanismos viables para la salvaguardia de los lugares del Patrimonio Mundial, con ayuda del Fondo Mundial, según proceda.</li> <li>- Prestar a los Estados la ayuda de emergencia necesaria para proteger los lugares que corren peligro inminente.</li> <li>- Promover la conservación del patrimonio cultural y natural en términos generales.</li> </ul>



CONVENIOS Y TRATADOS	DESCRIPCIÓN
<b>CONVENIO N° 169 DE LA OIT SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES EN PAÍSES INDEPENDIENTES</b>	El Convenio N° 169 de la Organización Mundial del Trabajo (OIT) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, considera que la evolución del derecho internacional desde 1957 y los cambios sobrevenidos en la situación de los pueblos indígenas y tribales en todas las regiones del mundo hacen aconsejable adoptar nuevas normas internacionales como son la Declaración Universal de Derechos Humanos, del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, y de los numerosos instrumentos internacionales sobre la prevención de la discriminación.
<b>CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPs)</b> Ratificado: 07.06.2004	Objetivo: Proteger la salud humana y el ambiente de la generación de uso y/o la emisión de COPs.  El Convenio de Estocolmo fue auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ha sido el resultado de largos años de negociación para obtener compromisos legales de los países que obligue de manera urgente la eliminación de todos los COP y regular el tratamiento de sustancias tóxicas.

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### 4.1.3 Códigos Orgánicos

En el siguiente cuadro se presenta la normativa más relevante en relación al proyecto:

**Cuadro 4.1.3-1. Códigos Orgánicos**

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<b>CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE</b> Registro Oficial N° 983 (12.04.2017)	Vigente desde: 12 de abril de 2018  El Art. 9 establece los Principios ambientales: 1. Responsabilidad integral, 2. Mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales, 3. Desarrollo Sostenible, 4. El que contamina paga, 5. In dubio pro natura, 6. Acceso a la información, participación y justicia en materia ambiental, 7. Precaución, 8. Prevención, 9. Reparación Integral, 10. Subsidiariedad.  El Capítulo III, establece las disposiciones de la Regularización Ambiental y sus instrumentos. El Artículo 179 establece para los estudios de impacto ambiental: <i>“Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. ...Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.”</i>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL</b>                      Suplemento del Registro Oficial N° 180                      (10.02.2014)</p>	<p>Tipifica los delitos contra el ambiente y la naturaleza (biodiversidad, recursos naturales, uso de productos prohibidos) así como lo relacionado con la falsedad u ocultamiento de información ambiental.</p> <p>Al respecto indica que: <i>“La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.</i></p> <p><i>Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo.”</i></p>
<p><b>CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)</b>                      Suplemento del Registro Oficial N° 303                      (19.10.2010)</p>	<p>Establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio: el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera.</p> <p>Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales por los cuales atravesará el Sistema de Transmisión, de acuerdo al artículo 54, literal k), tienen la facultad para: <i>“...regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.”</i></p> <p>El artículo 10 define los niveles de organización territorial en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales.</p>

4.1.4 Leyes Orgánicas

**Cuadro 4.1.4-1. Leyes Orgánicas**

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>LEY ORGÁNICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>                      Registro Oficial N° 418                      (16.01.2015)</p>	<p>Título VII Responsabilidad Ambiental</p> <p>El artículo 79 dispone: <i>“Permisos ambientales. - Las empresas que realicen actividades dentro del sector eléctrico, están obligadas a obtener y mantener previamente los permisos ambientales de acuerdo con la categorización ambiental que establezca la Autoridad Ambiental Nacional.”</i></p> <p>El artículo 80 establece: <i>“Impactos ambientales. - Las empresas eléctricas tendrán la obligación de prevenir, mitigar, remediar y/o compensar según fuere el caso, los impactos negativos que se produzcan sobre el ambiente, por el desarrollo de sus actividades de construcción, operación y mantenimiento.</i></p> <p>Título VIII Declaratorias de utilidad pública y servidumbres de tránsito</p> <p>El artículo 83 sobre las servidumbres establece: <i>“...Las empresas públicas de prestación del servicio público de energía eléctrica y las empresas de economía mixta, gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones en las que presten sus servicios.</i></p> <p><i>Los derechos generados conforme este artículo tiene el carácter de forzosos y permiten el ingreso y la ocupación de los terrenos por los cuales atraviesan las líneas de transmisión y distribución; pero en ningún caso, constituyen prohibición de enajenar el predio afectado, sino únicamente, una servidumbre.</i></p> <p><i>... Si por efectos de dichas servidumbres se volvieran inservibles los inmuebles, se deberá declarar de utilidad pública.”</i></p>
<p><b>LEY ORGÁNICA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR</b>                      Registro Oficial 116                      (10.07.2000)</p>	<p>Capítulo VI Servicios Públicos Domiciliarios</p> <p>Art. 32.- OBLIGACIONES. -</p> <p>Las empresas encargadas de la provisión de servicios públicos domiciliarios, sea directamente o en virtud de contratos de concesión, están obligadas a prestar servicios eficientes, de calidad, oportunos, continuos, permanentes y a precios justos.</p> <p>Art. 33.- INFORMACION AL CONSUMIDOR.-</p> <p>Las condiciones, obligaciones, modificaciones y derechos de las partes en la contratación del servicio público domiciliario, deberán ser cabalmente conocidas por ellas en virtud de la celebración de un instrumento escrito. Sin perjuicio de dicho instrumento, los proveedores de servicios públicos domiciliarios mantendrán dicha información a disposición permanente de los consumidores en las oficinas de atención al público.</p> <p>El consumidor tiene el derecho de ser oportuna y verazmente informado sobre la existencia o no de seguros accesorios al contrato de prestación del servicio, cobertura y demás condiciones.</p> <p>En caso de seguros de vida, su monto nunca podrá ser menor al establecido en el Código del Trabajo. Sin perjuicio de la cobertura que los seguros accesorios den para el caso de muerte o perjuicio a la salud del consumidor, la empresa proveedora de servicios públicos domiciliarios, será directamente responsable de indemnizar por los daños causados a los consumidores por negligencia o mala calidad en la prestación de dichos servicios.</p>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>LEY ORGÁNICA DE LA SALUD</b> Codificación No. 47 Suplemento del Registro Oficial 423 (22.12.2006)</p>	<p>Libro III Vigilancia y control sanitario</p> <p>Art. 132. (Disposiciones comunes).- Las actividades de vigilancia y control sanitario incluyen las de control de calidad, inocuidad y seguridad de los productos procesados de uso y consumo humano, así como la verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y sanitarios en los establecimientos dedicados a la producción, almacenamiento, distribución, comercialización, importación y exportación de los productos señalados.</p>
<p><b>LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA</b> Registro Oficial 305 (06.08.2014)</p>	<p>Título I Disposiciones preliminares Capítulo I De los principios</p> <p>Artículo 3.- Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos,</p> <p>Artículo 5.- Sector estratégico. El agua constituye patrimonio nacional, sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado a través de la Autoridad Única del Agua. Su gestión se orientará al pleno ejercicio de los derechos y al interés público, en atención a su decisiva influencia social, comunitaria, cultural, política, ambiental y económica.</p> <p>Capítulo VI Garantías preventivas Sección Segunda: Objetivos de prevención y control de la contaminación del agua</p> <p>Artículo 79. Objetivos de prevención y conservación del agua.- La Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para cumplir los siguientes objetivos:</p> <p>a) Garantizar el derecho humano al agua para el buen vivir o sumak kawsay, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;</p> <p>b) Preservar la cantidad del agua y mejorar su calidad</p>
<p><b>Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales</b></p>	<p>Tiene por objeto normar el uso y acceso a la propiedad de la tierra rural, el derecho a la propiedad de la misma que deberá cumplir la función social y la función ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Artículo 4.</b> “Tierra rural. Para los fines de la presente Ley la tierra rural es una extensión territorial que se encuentra ubicada fuera del área urbana, cuya aptitud presenta condiciones biofísicas y ambientales para ser utilizada en producción agrícola, pecuaria, forestal, silvícola o acuícola, actividades recreativas, ecoturísticas, de conservación o de protección agraria; y otras actividades productivas en las que la Autoridad Agraria Nacional ejerce su rectoría. Se exceptúan las áreas reservadas de seguridad, las del sistema nacional de áreas protegidas, áreas de protección y conservación hídrica, bosques y vegetación protectores públicos, privados y comunitarios, patrimonio forestal del Estado y las demás reconocidas o declaradas por la Autoridad Ambiental Nacional”.</li> </ul> <p>El aprovechamiento productivo de la tierra rural se encuentra sujeto a las condiciones y límites establecidos en esta Ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Artículo 5.</b> “De lo agrario. Para fines de la presente Ley, el término agrario incluye las actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas, silvícolas, forestales, ecoturísticas, agroturísticas y de conservación relacionadas con el aprovechamiento productivo de la tierra rural”.</li> <li>• <b>Artículo. 10.</b> De los beneficios. A fin de estimular a las y los propietarios y posesionarios de tierras rurales y alentarlos a una producción</li> </ul>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
	<p>sostenible, sustentable y orientada a garantizar la soberanía alimentaria, el Estado en sus diferentes niveles de gobierno, realizará las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“Dictar medidas económicas y establecer productos y servicios para los pequeños y medianos productores que apoyen la asociatividad de las y los propietarios de pequeñas parcelas, constituyan asociaciones, agrupaciones o empresas comunitarias rurales”;</li> <li>“Impulsar el desarrollo de programas y proyectos de emprendimiento productivo por parte de pequeños y medianos productores asociados, para vincularlos en programas de provisión de recursos monetarios para capital de riesgo, servicios financieros de apoyo, tecnificación, seguro agrícola y garantía crediticia”.</li> <li>“Desarrollar programas sectoriales de producción, comercialización agraria y agroindustria, con especial atención a las jurisdicciones territoriales con menor índice de desarrollo humano; y”,</li> <li>“Fomentar procesos de integración o reagrupación de las pequeñas parcelas, producción y comercialización asociativas; y programas de información sobre el mercado, servicios financieros, tecnificación, entre otros”.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Artículo 22.</b> Derecho a la propiedad. Se reconocerá y garantizará el derecho a la propiedad sobre la tierra rural en sus formas y modalidades: pública, privada, asociativa, cooperativa, comunitaria y mixta.</li> </ul>
<p><b>Ley Orgánica de Participación Ciudadana</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Artículo 1.</b> Esta norma tiene por objeto propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y la vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos; fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las bases para el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social.</li> <li>• <b>Artículo 2.</b> Señala que esta Ley tiene aplicación obligatoria para todas las personas en el territorio ecuatoriano; los ecuatorianos en el exterior; las instituciones públicas y las privadas que manejen fondos públicos o desarrollen actividades de interés público.</li> <li>• <b>Artículo 3.</b> Esta norma es garantista de la equidad de género en toda disposición pues la redacción tiende a ser específica en las referencias tanto a los hombres como a las mujeres, así entonces señala en los objetivos. Esta Ley incentiva el conjunto de dinámicas de organización, participación y control social que la sociedad emprenda por su libre iniciativa para resolver sus problemas e incidir en la gestión de las cuestiones que atañen al interés común para, de esta forma, procurar la vigencia de sus derechos y el ejercicio de la soberanía popular.</li> <li>• <b>Artículo 82.</b> Regula la consulta ambiental a la comunidad, señala que toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, para lo cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la Constitución, los instrumentos internacionales de derechos humanos y las leyes.</li> <li>• <b>Artículo 83.</b> Es importante señalar que esta norma establece que, si de los procesos de consulta deriva una oposición mayoritariamente de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente argumentada y motivada de la instancia administrativa superior correspondiente.</li> </ul>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>Ley de Constitución de Gravámenes y Derechos por Electrificación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Artículo 1.</b> El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y las Empresas Eléctricas establecidas en el país, sean personas jurídicas de Derecho Público o de Derecho Privado con finalidad social, o pública, gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias de servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan dicho servicio.</li> <li>• <b>Artículo 2.</b> En consecuencia, el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) o las Empresas Eléctricas tendrán derecho a ocupar el área de terreno necesario para:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La colocación de postes, torres, transformadores, o similares;</li> <li>b) El tendido de líneas subterráneas; y,</li> <li>c) En el caso de tendido de líneas aéreas, la determinación de una faja de terreno destinada a los propósitos indicados, siguiendo el trazado de la línea, de acuerdo con las características y requerimientos de seguridad de la obra.</li> </ul> </li> <li>• <b>Artículo 3.</b> El derecho contemplado en los artículos precedentes para tender líneas de transmisión y distribución no puede ser impuesto sobre edificios urbanos y los jardines, huertos y más dependencias de éstos, los que solo sufrirán el tendido de las líneas por el espacio aéreo correspondiente, en base a los requerimientos técnicos que determine el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).</li> <li>• <b>Artículo 4.</b> Los derechos que conforme a la presente Ley se declaran como tales por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) tendrán el carácter de forzoso. El derecho del dueño del respectivo predio se limita a la reclamación y cobro de las correspondientes indemnizaciones.</li> <li>• <b>Artículo 5.</b> Todo propietario de un predio afectado por la declaratoria de derechos acordes a la presente Ley prestará las facilidades necesarias para la efectividad de los derechos así impuestos. Además, permitirá el ingreso de inspectores, obreros, materiales y más elementos necesarios para la operación de las instalaciones eléctricas.</li> <li>• <b>Artículo 6.</b> Las líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica podrán atravesar ríos, canales, líneas férreas, puentes, acueductos, calles y, en general, los lugares que fueren necesarios, según la programación realizada por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), y aprobada por el Ministro de Obras Públicas.</li> <li>• <b>Artículo 7.</b> Constituyen infracción de las normas de esta Ley, cuando fueren cometidas por el dueño del respectivo predio, sus familiares o dependientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Impedir u obstaculizar la ocupación del predio afectado por la imposición de los derechos de que trata esta Ley, una vez que se hubiere expedido la correspondiente declaratoria por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL);</li> <li>b. Impedir u obstaculizar la efectividad de los derechos creados por esta Ley, al trazado o tendido de las líneas, la colocación de postes, torres o transformadores y otras instalaciones eléctricas;</li> <li>c. Impedir u obstaculizar el ingreso al predio efectuado por los derechos así impuestos del personal, equipos, materiales y más elementos necesarios para la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas;</li> <li>d. Impedir u obstaculizar la realización de cualquier trabajo tendiente a la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas, dentro del predio afectado;</li> </ul> </li> </ul>

<b>INSTRUMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>e. Causar daños o desperfectos en las instalaciones eléctricas o sus elementos anexos, o retirarlos de su colocación;</li><li>f. Impedir u obstaculizar el normal funcionamiento de las instalaciones eléctricas; y,</li><li>g. Utilizar el área de terreno destinado al ejercicio de los derechos previstos en esta Ley en objetivos distintos a los que hubieren motivado la declaratoria.</li></ul>

4.1.5 Leyes Ordinarias

**Cuadro 4.1.5-1. Leyes Ordinarias**

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL</b> Codificación N°19, Registro Oficial N°418 (10.09.2004)</p>	<p>Vigente hasta el 12 de abril de 2018</p> <p>Título III Instrumentos de gestión ambiental Capítulo II De la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental</p> <p>El artículo 20 establece la obligación de contar con la licencia respectiva para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental. Abarca los sistemas de manejo ambiental, la evaluación de impactos ambientales y los mecanismos de participación social.</p>
<p><b>LEY PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</b> Codificación N° 20, Registro Oficial N° 418 (10.09.2004)</p>	<p>Vigente hasta el 12 de abril de 2018</p> <p>Regula la descarga de contaminantes hacia los recursos naturales, en particular, el aire, el agua y el suelo</p>
<p><b>LEY DE CONSTITUCIÓN DE GRAVÁMENES Y DERECHOS POR ELECTRIFICACIÓN</b> Decreto 1969 Registro Oficial 472 (28.11.1977)</p>	<p>Esta ley establece los derechos de las personas jurídicas de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública para tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan dicho servicio.</p> <p>Capítulo I De los derechos</p> <p>De acuerdo con el artículo 2 se establecen varios tipos de servidumbres con el carácter de forzosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La colocación de postes, torres, transformadores, o similares;</li> <li>b) El tendido de líneas subterráneas; y,</li> <li>c) En el caso de tendido de líneas aéreas, la determinación de una faja de terreno destinada a los propósitos indicados, siguiendo el trazado de la línea, de acuerdo con las características y requerimientos de seguridad de la obra.</li> </ul>
<p><b>LEY ORGÁNICA DE CULTURA</b> Sexto Suplemento del Registro Oficial N° 913 (30.12.2016)</p>	<p>El artículo 77 establece que: “...<i>En cualquier obra pública o privada, cuando se hallaren restos arqueológicos o paleontológicos en remoción de tierras, se suspenderá la parte pertinente de la obra y se deberá informar de inmediato del suceso al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, que dispondrá las acciones a tomarse para precautelar la integridad de los restos encontrados. De no cumplirse esta disposición, el ente rector de la Cultura y el Patrimonio aplicará las sanciones previstas en esta Ley</i>”</p>
<p><b>LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE</b> Codificación, Suplemento del Registro Oficial No. 418 (10-09-2014)</p>	<p>Vigente hasta el 12 de abril de 2018</p> <p>Define el Patrimonio Forestal del Estado, los Bosques y Vegetación Protectora, las Plantaciones Forestales, la Producción y Aprovechamiento Forestal, el Patrimonio de Áreas Naturales, la Conservación de Fauna y Flora silvestres.</p>



4.1.6 Reglamentos

**Cuadro 4.1.6-1. Reglamentos**

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>REGLAMENTO A LA LEY RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA</b> Decreto Ejecutivo 650 Registro Oficial Suplemento 483 (20.04.2015) Modificado el 21.08.2018</p>	<p>Título I La autoridad única del agua</p> <p><i>“Art. 2.- La Autoridad Única del Agua es la Secretaría del Agua. Dirige el Sistema Nacional Estratégico del Agua y es persona jurídica de derecho público. Su titular será designado por el Presidente (a) de la República y tendrá rango de Ministro (a) de Estado.</i></p> <p><i>Corresponde a la Secretaría del Agua la rectoría, planificación y gestión de los recursos hídricos.”</i></p> <p>Regula la protección de fuentes de agua, las servidumbres, las autorizaciones, los aprovechamientos.</p>
<p><b>REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY ORGÁNICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> Registro Oficial. Suplemento 21 (20.08.2019)</p>	<p>Título 1 Aspectos fundamentales</p> <p>Artículo 2.- Alcance. -</p> <p>Las normas del presente Reglamento prevalecerán sobre cualquier otra disposición de menor jerarquía y son de obligatorio cumplimiento para el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, empresas eléctricas de generación, transmisión, distribución y comercialización, autogeneradores, consumidores o usuarios finales del servicio público de energía eléctrica, grandes consumidores, las personas naturales o jurídicas relacionadas con el sector eléctrico y las demás entidades e instituciones del Estado, en el marco de sus competencias.</p> <p>Las disposiciones del presente Reglamento serán complementadas con las regulaciones y normativa emitida por la ARCONEL y el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.</p>
<p><b>REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES ELECTRICAS</b> Decreto Ejecutivo 1761 Registro Oficial 396 (23.08.2001) Última modificación: 08-may-2008</p>	<p>Vigente hasta el 12 de junio de 2019</p> <p>Capítulo IV De los instrumentos técnicos de control ambiental</p> <p>Sección I De los instrumentos ambientales para desarrollo de actividades electricas</p> <p>Se establecen los instrumentos de control ambiental: <i>“Art. 17.- Los instrumentos. Para los efectos de aplicación de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y del presente reglamento, son aplicables a las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, los siguientes instrumentos técnicos:</i></p> <p><i>a) Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que incluye el Plan de Manejo Ambiental (PMA); y,</i></p> <p><i>b) Auditoría Ambiental (AA).”</i></p> <p>Los artículos 18, 19, 20 sobre los Estudios de Impacto Ambiental (alcance, clasificación, obligatoriedad, participación ciudadana, contenido)</p>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p align="center"><b>REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL</b></p> <p>Decreto Ejecutivo 1040 Registro Oficial N° 332 (08.05-2008)</p>	<p>Vigente hasta el 12 de junio de 2019</p> <p>Es la norma que regula en términos generales el proceso de participación ciudadana, a nivel nacional, estableciendo los mecanismos, los momentos, los sujetos, las formas de convocatoria, los plazos, la recepción de criterios y sistematización.</p> <p>Título III De la Participación social</p> <p>En el artículo 6.- DE LA PARTICIPACION SOCIAL: menciona que: La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.</p> <p>En el artículo 7.- AMBITO: La participación social se desarrolla en el marco del procedimiento "De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental", del Capítulo II, Título III de la Ley de Gestión Ambiental.</p> <p>De acuerdo con el artículo 8, los mecanismos de participación social en la gestión ambiental son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;</li> <li>b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;</li> <li>c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;</li> <li>d) Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;</li> <li>e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;</li> <li>f) Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;</li> <li>g) Mecanismos de información pública;</li> <li>h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;</li> <li>i) Página web;</li> <li>j) Centro de información pública; y,</li> <li>k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.</li> </ul>
<p align="center"><b>REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO</b></p> <p>Registro Oficial N° 565 (17.11.1986)</p>	<p>Establece las disposiciones a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.</p> <p>Regula las condiciones de equipos, maquinaria, herramientas, prevención de riesgos, servicios médicos, equipo de protección personal, ropa de trabajo, señalización, extintores, ruido laboral, iluminación, entre otros aspectos.</p>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>REGLAMENTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO CONTRA RIESGOS EN INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>                      Acuerdo N° 013                      Registro Oficial 249                      (03.02.1998)</p>	<p>Establece disposiciones de seguridad en instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional.</p> <p>En el Capítulo II, se indican las Normas de Seguridad para el personal que interviene en la Operación y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas. En el Capítulo III se establecen las Normas para la Intervención en Equipos, Instalaciones y casos especiales. Tales casos se refieren al manejo de transformadores, transformadores de alta intensidad, generadores y motores sincrónicos, motores eléctricos, interruptores y seccionadores, trabajos con soldaduras metálicas, trabajos con vehículos, cabrestantes, grúas, entre otros; que merecen consideraciones especiales.</p>
<p><b>REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGANICA DE CULTURA</b>                      Suplemento del Registro Oficial                      (06.06.2017)</p>	<p>Capitulo IV Del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural                      Sección segunda: De la forma de incorporar bienes y objetos al patrimonio cultural nacional</p> <p>El artículo 57 señala: <i>“De la afectación del patrimonio cultural durante la ejecución de obras. Sin detrimento de las medidas establecidas en la Ley, Reglamento y demás normativa técnica, de comprobarse la afectación de bienes patrimoniales durante la ejecución de obras, podrán aplicarse las siguientes medidas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>a) Suspensión de obras</i></li> <li><i>b) Retiro de maquinarias y accesorios</i></li> <li><i>c) Otras que disponga el ente rector</i></li> </ul> <p><i>Cuando se trate de edificaciones patrimoniales en estado de ruina se actuará conforme lo establecido en el Art. 82 de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo.”</i></p>

4.1.7 Acuerdos Ministeriales

**Cuadro 4.1.7-5. Acuerdos Ministeriales**

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>REFORMA DEL LIBRO IV DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE</b></p> <p><b>Acuerdo Ministerial 061</b> Registro Oficial Edición Especial 316 (04.05.2015)</p>	<p>Título III Del sistema único de manejo ambiental Capítulo II Sistema único de información ambiental</p> <p>El artículo 14 determina que: <i>“De la regularización del proyecto, obra o actividad. - Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.”</i></p> <p>Capítulo IV De los estudios ambientales</p> <p>En el artículo 34, establece que: <i>“Estudios Ambientales Ex Ante (EsIA Ex Ante).- Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas.”</i></p> <p>El Acuerdo Ministerial No. 109, de 02 de octubre de 2018, Reforma del Acuerdo Ministerial N° 061, en el art. 9, establece: <i>“Estudio de Impacto Ambiental.- Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra o actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación...Los operadores elaborarán los estudios de impacto ambiental con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional”, y del mismo modo establece: “Contenido de los Estudios de Impacto Ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional...”</i></p>
<p><b>ANEXOS DE LIBRO IV DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE</b></p> <p><b>Acuerdo Ministerial 097<sup>a</sup></b> Edición Especial Registro Oficial N° 387 <b>(04.11.15)</b></p>	<p>Está conformado de 6 anexos:</p> <p>Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.</p> <p>Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.</p> <p>Anexo 3: Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas.</p> <p>Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión</p> <p>Anexo 5: Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles</p>
<p><b>NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES: ELÉCTRICO, TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTE</b></p> <p><b>Acuerdo Ministerial 155</b> Registro Oficial N° 41 <b>(14.03.2007)</b></p>	<p>Anexo 10: Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos</p> <p>Establece los requerimientos mínimos de seguridad para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz.</p> <p>Establece los Niveles de referencia para exposición laboral y para público general a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz.</p> <p>Define los requisitos, métodos de medición e instrumentos de medición.</p> <p>Establece las delimitaciones en zonas, tanto laborales como públicas, que excedan los niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos.</p>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO NO. 1040</b></p> <p><b>Acuerdo Ministerial N° 103</b></p> <p>Suplemento Registro Oficial No 607</p> <p>Edición Especial (14.10.2015)</p>	<p>Capítulo I</p> <p>Definición y ámbito de aplicación de proceso de participación social (PPS)</p> <p>El artículo 4 establece los mecanismos de participación social (Asamblea Pública, Reuniones Informativas, Centros de Información Pública, Página Web, Talleres Participativos), define al facilitador socioambiental a las áreas de influencia social directa e indirecta.</p> <p>Desde el artículo 5 al 26 se establece lo referente al Proceso de Participación Social con Facilitador Socioambiental</p> <p>Del artículo 27 al 30 se establece lo relativo al Proceso de Participación Social sin Facilitador Socioambiental.</p>
<p><b>PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL Y AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS BIFENILOS POLICLORADOS (PCB) EN EL ECUADOR</b></p> <p><b>Acuerdo Ministerial 146</b></p> <p>Registro Oficial No 456</p> <p>Edición Especial (05.01.2016)</p>	<p>Capítulo I: Del objeto, ámbito de aplicación y definiciones</p> <p><i>“Art. 1.- Objeto. - El presente Acuerdo tiene como objeto establecer los procedimientos para la gestión integrada y ambientalmente racional de los bifenilos policlorados (PCB) con el fin de prevenir y evitar riesgos al ambiente y a la salud humana.”</i></p> <p><i>“Art. 2.- Ámbito de aplicación. - Este Acuerdo aplica a todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que sean generadoras y/o poseedoras de aceites, equipos, desechos contaminados con bifenilos policlorados, pasivos ambientales, y empresas relacionadas con el uso y gestión de bifenilos policlorados.</i></p> <p><i>Aplica también a todas las personas que importen y/o comercialicen cualquier equipo con contenido de aceite dieléctrico.”</i></p> <p><i>“Art. 4.- Glosario. -</i></p> <p><i>...Aceite dieléctrico: Es un aislante eléctrico con alta estabilidad térmica y elevada resistencia a la oxidación, el cual disminuye el campo eléctrico entre las placas del condensador. Se denomina dieléctrico al material mal conductor de electricidad...”</i></p> <p><i>“Art. 5.- Se considerará como contaminado con PCB” a los desechos, sustancias y equipos que contienen, están constituidos o contaminados con bifenilos policlorados (PCB), en una concentración igual o superior a 50 mg/ kg (50 ppm). (Categoría A3180 del Anexo III-Lista A del Convenio de Basilea) ...”</i></p>
<p><b>LISTADO NACIONAL SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES</b></p> <p><b>Acuerdo Ministerial 142</b></p> <p>Registro Oficial Suplemento 856</p> <p>(21.12.2012)</p>	<p><i>“Art. 1.- Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.</i></p> <p><i>Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.</i></p> <p><i>Art. 3.- Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.”</i></p>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>PROCEDIMIENTOS PARA REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS</b></p> <p>Acuerdo Ministerial 026 Registro Oficial 334 (12.05.2008)</p>	<p>El artículo 1 dispone que “Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo con el procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A</p>
<p><b>FRANJAS DE SERVIDUMBRE EN LÍNEAS DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD ENTRE LAS REDES ELÉCTRICAS Y EDIFICACIONES</b></p> <p>Resolución N° ARCONEL-018/18</p>	<p>El capítulo 3 menciona que la distancia de seguridad de conductores hacia edificaciones, vías de tránsito y a otras estructuras de soporte.</p> <p>En el ítem 6 menciona la determinación de la franja de servidumbre en el cual menciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de 230 kV el ancho de la franja es de 30 m.</li> <li>• Líneas de 500 kV el ancho de la franja es de 60 m.</li> </ul> <p>En el ítem 6.1 presenta las distancias mínimas de seguridad en relación con la vegetación.</p> <p>El ítem 7 se enuncia que el mantenimiento de las franjas de servidumbre y garantizar la confiabilidad de las líneas eléctricas del servicio público, las empresas eléctricas de generación, de distribución, el transmisor, y los grandes consumidores propietarios de una línea, deberán realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de construcciones</li> <li>• Desbroce de vegetación.</li> </ul>
<p><b>LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.</b> <b>LEY NO. 37. RO/ 245</b></p>	<p>Capítulo III De los mecanismos de participación social</p> <p><b>Artículo 28.-</b> Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.</p> <p>El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.</p> <p><b>Artículo 29.-</b> Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que, conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.</p>

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN / ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p>Acuerdo Ministerial N° 103</p> <p>Artículo N° 4</p> <p>Año III - N° 607</p> <p>Quito, miércoles 14 de octubre de 2015</p>	<p>Capítulo I: Definición y ámbito de aplicación de proceso de participación social (PPS)</p> <p><b>8.- Área de Influencia Social Directa:</b> Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades) En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.</p> <p><b>9.- Área de Influencia Social Indirecta:</b> Espacio socioinstitucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.</p>

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### 4.1.8 Resoluciones y Normas Técnicas

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las Normas Técnicas más relevantes en relación con el proyecto:

**Cuadro 4.1.8-1. Acuerdos Ministeriales**

NORMA	DESCRIPCIÓN DE ARTÍCULOS RELACIONADOS
<p><b>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2-266:2000, “TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS”</b></p>	<p>Quienes transporten, almacenen y manejen productos químicos y materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación de transporte de productos químicos y materiales peligrosos cuente necesariamente con los equipos de seguridad adecuados, una instrucción y un entrenamiento específicos, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. El manejo de productos químicos y materiales peligrosos debe hacerse cumpliendo lo dispuesto en las Leyes y Reglamentos vigentes.</p>
<p><b>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2-288:2000, “PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN”</b></p>	<p>Establece las disposiciones para las etiquetas de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que este implica.</p>
<p><b>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 439 (COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD)</b></p>	<p>La norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias. Con las respectivas tablas: Colores de Seguridad y significado, Colores de contraste, Señales de Seguridad, Símbolo de radiación ionizante, símbolo de peligro biológico, símbolo de radiación no - ionizante.</p>
<p><b>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN NTE 440 (COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS)</b></p>	<p>Esta norma define los colores, su significado y aplicación, que deben usarse para identificar tuberías que transportan fluidos, en instalaciones en tierra y a bordo de barcos. En la Tabla3-16 se especifica la clasificación de fluidos.</p>
<p><b>Guía metodológica para definición de áreas de influencia - marzo 2015</b></p>	<p><b>Área de Influencia Social Directa:</b> espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación.</p> <p><b>Área de Influencia Social Indirecta:</b> espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.</p>

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.



#### 4.1.9 Políticas ambientales y sociales del BID

El presente proyecto será financiado por el BID como parte de la interconexión entre Perú – Ecuador. Para ello se debe cumplir con las políticas ambientales y sociales como parte de los requerimientos exigidos por el BID. A continuación, presentamos políticas aplicables para el presente proyecto:

En el año 2006 el Banco Interamericano de Desarrollo adoptó una versión revisada de su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias.

Conforme se indica en el “Documento de Enfoque – Evaluación de Salvaguardias Ambientales y Sociales” elaborado por la Oficina de Evaluación y Supervisión del BID, cada una de las políticas respaldan el compromiso del Banco con la sostenibilidad mediante un enfoque con dos vertientes: incorporación, esto es, potenciar los beneficios ambientales y sociales (“hacer bien”), y salvaguardias, es decir, evitar, minimizar y compensar los impactos adversos (“no hacer daño”).

Las políticas son las siguientes:

Política Operativa	Fecha de aprobación
OP-703: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias	19 de enero de 2006
OP-710: Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario	22 de julio de 1998
OP-765: Política Operativa sobre Pueblos Indígenas	22 de febrero de 2006
OP-704: Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres	22 de febrero de 2007
OP-761: Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo	13 de noviembre de 2010

##### ➤ Política sobre medio ambiente y cumplimiento de salvaguardias

La Política contiene tres objetivos específicos: (i) potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental en todas las operaciones y actividades del Banco y a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios; (ii) asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles; y (iii) incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco mismo.

Conforme a los lineamientos del BID, el proyecto no genera actividades que degraden significativamente hábitats naturales críticos o que dañen sitios de importancia cultural crítica.

Entiéndase para la ejecución del presente proyecto que son entornos físicos donde: (i) las comunidades biológicas de los ecosistemas estén fundamentalmente configuradas por especies de plantas y animales nativos, y (ii) donde la actividad humana no haya modificado esencialmente las funciones ecológicas básicas del área. Los hábitats naturales pueden ser sitios que (i) proporcionen los servicios ecológicos críticos requeridos para un desarrollo humano sostenible (por ejemplo, áreas de recarga de acuíferos, o áreas que sostienen pesquerías, manglares u otros ecosistemas que ayudan a prevenir o mitigar peligros naturales), (ii) sean vitales para asegurar la integridad funcional de los ecosistemas (como, por ejemplo, corredores biológicos, manantiales naturales), (iii) estén dotadas de altos niveles de endemismo.

Por la naturaleza del proyecto, el principal potencial impacto significativo se prevé durante

la etapa de construcción, el mismo que tiene naturaleza puntual y temporal; siendo que las condiciones naturales se restablecen en gran medida durante la etapa de operación. Es decir, no genera degradación significativa del hábitat natural. Tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación, el titular tomará las medidas de manejo ambiental orientadas a minimizar el impacto.

➤ **Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario**

En la declaración de una política formal sobre reasentamiento es necesario tratar los siguientes aspectos:

- ✓ la necesidad de explorar detenidamente todas las alternativas para minimizar o evitar la necesidad de reasentamiento;
- ✓ una declaración clara del alcance de aplicación de los requisitos del Banco;
- ✓ medidas para evitar el empobrecimiento de la población afectada;
- ✓ medidas para asegurar que las personas afectadas por el proyecto participen en la preparación de un plan de reasentamiento que se adecúe a sus necesidades y capacidades;
- ✓ la necesidad de tratar los asuntos específicos de las comunidades indígenas y de las mujeres; y
- ✓ la necesidad de preparar un conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación que sean consistentes con la legislación nacional, que restablezcan el nivel de vida sin distorsionar los mercados locales y que eviten los efectos negativos sobre el medio ambiente.

El BID busca evitar el reasentamiento o reducirlo al mínimo. Se han identificado algunos casos (7) de desplazamiento físico. Por otro lado, en lo que corresponde a la afectación predial que se genere por el trazado de la línea de transmisión (vanos y torres), el titular, independientemente del presente instrumento ambiental, compensará a los afectados, previa elaboración de expedientes individuales, con clara identificación de cada afectado, de su situación jurídica respecto de la afectación, del porcentaje de afectación, así como la determinación del justiprecio, entre otros. Se ha preparado un Plan de Reasentamiento y Restitución de Activos para identificar los distintos tipos de impactos y opciones de compensación, en base al trazado actual de la LT. El diseño final deberá tomar en cuenta el contenido de dicho Plan para evitar, de ser posible, dichas afectaciones, particularmente el desplazamiento físico.

➤ **Política Operativa sobre Pueblos Indígenas**

Para los fines de esta política, “Pueblo Indígena” es un término que se refiere a los pueblos que cumplen los siguientes tres criterios: (i) son descendientes de los pueblos que habitaban la región de América Latina y el Caribe en la época de la Conquista o la colonización; (ii) cualquiera que sea su situación jurídica o su ubicación actual, conservan, parcial o totalmente, sus propias instituciones y prácticas sociales, económicas, políticas, lingüísticas y culturales; y (iii) se autoadscriben como pertenecientes a pueblos o culturas indígenas o precoloniales.

El objetivo de la presente política es potenciar la contribución del Banco al desarrollo de los pueblos indígenas mediante el apoyo a los gobiernos nacionales de la región y a los pueblos indígenas en el logro de los siguientes objetivos: (a) Apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, incluyendo el fortalecimiento de sus capacidades de gestión. (b) Salvaguardar a los pueblos indígenas y sus derechos de impactos adversos potenciales y de la exclusión en los proyectos de desarrollo financiados por el Banco.

Del trabajo de campo realizado con fines de elaboración de la línea base del presente instrumento ambiental, el trazo de la línea de transmisión no se superpone con Pueblos Indígenas o nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias. Según SENPLADES

(Sistema Nacional de Información CODENPE)

Para el relacionamiento del titular con poblaciones no calificadas en la categoría de Pueblo Indígena, el titular se compromete a cumplir un Plan de Relacionamiento Comunitario orientado a apoyar el desarrollo con identidad y potenciar los impactos positivos del proyecto, tales como la contratación de mano de obra local no calificada.

➤ **Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres**

A través de esta Política, el BID insta a los países con una clasificación de alto margen de amenazas naturales a que incluyan la gestión del riesgo de desastres como prioridad para la asistencia del Banco.

Ecuador cuenta con una Constitución que incluye la reducción de riesgos como mandato constitucional y como parte del Régimen del Buen Vivir o Sumak Kawsay.

La Constitución crea el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, cuya rectoría la ejerce la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

Las cinco prioridades del Marco de Acción de Hyogo (2005-2015), instrumento internacional del cual Ecuador es signatario, son las siguientes:

- ✓ Garantizar que la reducción del riesgo de desastres sea una prioridad nacional y local, con una sólida base institucional para su implementación.
- ✓ Identificar, evaluar y observar de cerca el riesgo de desastres y mejorar las alertas tempranas.
- ✓ Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.
- ✓ Reducir los factores subyacentes del riesgo.
- ✓ Fortalecer la preparación ante los desastres para lograr una respuesta eficaz a todo nivel.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) “Ecuador, al igual que los países de la Región Andina, presenta un alto grado de vulnerabilidad y riesgo ante diversas amenazas naturales... El Ecuador está ubicado en el puesto número 5 en el ranking mundial de puntos calientes de desastres, es decir que está expuesto a amenazas geológicas como sismos y erupciones volcánicas, y a amenazas hidrometeorológicas tales como inundaciones, vendavales, sequías, deslizamientos de tierra y tsunamis, lo cual le hace más vulnerable...”

El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias de Ecuador lidera el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos para garantizar la protección de personas y colectividades de los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico, mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres.

En el presente instrumento ambiental, la gestión de riesgos y emergencias se desarrolla en el Plan de Manejo Ambiental que, a su vez, desarrolla: Plan de prevención y mitigación de impactos; plan de manejo de desechos; Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental; plan de contingencias; Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo; y, finalmente, un Plan de Rehabilitación de áreas afectadas; Plan de abandono y entrega del área y Plan de Monitoreo y Seguimiento.

➤ **Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo**

En el contexto de esta Política, igualdad de género significa que mujeres y hombres tienen

las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales. La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres. Se entiende por empoderamiento de la mujer la expansión en los derechos, recursos y capacidad de las mujeres para tomar decisiones y actuar con autonomía en las esferas social, económica y política.

La igualdad de género involucra las siguientes etapas:

- ✓ Durante la elaboración de la Línea Base Social se deberá incorporar el enfoque de género, lo cual implica tener en cuenta las actitudes, el papel y las responsabilidades de la mujer y el hombre, reconociendo que ambos no tienen el mismo acceso a la información, a los recursos, entre otros. En tal sentido, se deberá utilizar y aplicar datos, criterios e indicadores desglosados entre hombres y mujeres.
- ✓ En la elaboración del Plan de Relaciones Comunitarias se debe prever la afectación diferenciada entre hombres y mujeres, y desarrollar acciones que contribuyan a aminorar esta situación.
- ✓ En el Plan de Participación Ciudadana se deberá promover la participación activa de las mujeres. Ej. Realizando la convocatoria a talleres y audiencia a través de medios gráficos como paneles, banderolas y murales.

En el marco del presente estudio ambiental se desarrollaron los siguientes ítems:

- ✓ Durante la elaboración de la Línea Base Social se incorporó el enfoque de género, socializando la información a hombres y mujeres, a fin de que manejen idéntica información sobre las características del proyecto.
- ✓ En la elaboración del capítulo “Plan de Relaciones Comunitarias” se elaboró con un lenguaje inclusivo con el objetivo de garantizar la participación de hombres y mujeres.
- ✓ Se coordinará con la autoridad competente que la elaboración y ejecución del Plan de Participación Social, se promoverá la participación de mujeres y hombres.

#### **4.1.9.1 Análisis de Brechas entre Normativa Local y Las Políticas del Banco**

En base a las Políticas Ambientales y Sociales del BID aplicables al proyecto de Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a 500 kV se realizó un análisis de brechas respecto de la legislación ecuatoriana relevante. Adicionalmente, se proponen las medidas para superar dichas brechas y asegurar el cumplimiento con las Políticas del BID. Las Políticas del BID aplicables son: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas (OP-703); Política de Gestión de Desastres (OP-704); Política de Reasentamiento Involuntario (OP-710); y Política sobre Igualdad de Género (OP-761).

Las medidas propuestas para cubrir las brechas identificadas en cumplimiento de las Políticas del BID se listan a continuación:

##### **➤ Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas (OP-703)**

1. Independientemente del PMA que apruebe la Autoridad, el proponente del proyecto presentará un PGAS al Banco, mismo que será la base para la auditoría ambiental y social que se realizará cada dos años.
2. El PGAS incluye un plan de rescate de flora y fauna y medidas para minimizar impactos en áreas naturales.

3. Generar un equipo de fiscalización ambiental que realice labores de control y monitoreo en la ejecución de las actividades del PGAS.
4. Como parte del PGAS se deberá contar con un estudio de riesgos del proyecto asociados al Cambio Climático. De igual forma, se propone que el proyecto levante una Huella de Carbono y compense sus emisiones (durante la etapa constructiva y operativa), con el fin de obtener la certificación como Carbono Neutral.

➤ **Política de Gestión de Desastres (OP-704)**

1. Se deberá contar con una evaluación del peligro de amenazas naturales y no naturales del proyecto; con énfasis en aquellos relacionados con Cambio Climático. En el análisis del riesgo y la viabilidad del proyecto deberán considerarse medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático.

➤ **Política de Reasentamiento Involuntario (OP-710)**

1. El PGAS deberá considerar un Plan de Reasentamiento que no solo determine quienes serán los afectados, sino que ofrezca soluciones de indemnización y compensación a las comunidades afectadas; así como consideraciones de género.
2. Aunque la Autoridad Ambiental Nacional no lo solicite como parte del EIA, la directiva B.5 de la OP-703 establece que PGAS que se presente al Banco incluya las medidas de mitigación y compensación que requiera el proyecto.
3. Se deberá contar dentro del Plan de Reasentamiento una identificación de todas las diferentes categorías de personas relacionadas con el proyecto, independientemente de los derechos de propiedad preexistentes.

➤ **Política sobre Igualdad de Género (OP-761)**

1. Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. igualdad de género significa que mujeres y hombres tienen las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales.
2. Incentivar la participación equitativa de mujeres y hombres, en las consultas específicamente asociadas a los proyectos, garantizando la inclusión de las mujeres y los hombres afectados de una manera sensible a los temas de género y socioculturalmente apropiada, promover la equidad de género a través de la distribución en proporciones iguales de los beneficios del proyecto dentro de la conformación de las familias afectadas.
3. Se busca promover la participación equitativa de mujeres en el plan de participación ciudadana. Asimismo, se cuenta con un código de conducta para prevenir y mitigar los potenciales riesgos por la afluencia de trabajadores.

## **4.2 Marco Institucional**

### **4.2.1 Organismos Reguladores**

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de cada Organismo Regulador con su respectiva competencia en relación al proyecto:

**Cuadro 4.2.1-1. Marco Institucional**

<b>ORGANISMOS REGULADORES</b>	<b>COMPETENCIA</b>
<b>MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>	<p>Según el Art. 8 de la Ley de Gestión Ambiental, la autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.</p> <p>El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico-administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.</p>
<b>MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLES (MEER)</b>	<p>Este Ministerio fue creado con el fin de formular y ejecutar la política energética, regular, controlar y normar las actividades de energías alternativas. Fomentar la utilización de fuentes alternativas de energía y el uso eficiente de energía, manteniendo relaciones con organismos nacionales e internacionales relacionados con los sectores de su competencia.</p> <p>Las entidades relacionadas con el Ministerio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comisión de Energía Atómica (CEA).</li> <li>- Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL).</li> <li>- Centro Nacional de Control de Energía.</li> </ul> <p>El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable ha desarrollado la matriz energética, cuyos aspectos esenciales se han plasmado en el documento “POLÍTICAS ENERGÉTICAS DEL ECUADOR 2008-2020”, de donde se extraen los siguientes conceptos generales tales como que el Ministerio busca ofrecer al país por primera vez, una matriz energética que proporcione información confiable, sistemática y actualizada sobre las perspectivas y el estado del sector energético, que permita establecer un sistema permanente de planificación estratégica y su desarrollo durante una transición a través de los estudios necesarios y la capacidad institucional.</p> <p>En aplicación de estas políticas, este ministerio es la principal entidad gubernamental a cargo del financiamiento de los estudios para este proyecto, y por lo tanto constituye el responsable de cumplir con el cronograma propuesto por el gobierno.</p>
<b>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ELECTRICIDAD (ARCONEL)</b>	<p>Mediante Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (R.O. 418, 16 de enero de 2015) se crea la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) como organismo técnico administrativo encargado del ejercicio de la potestad estatal de regular y controlar las actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general, precautelando los intereses del consumidor o usuario final.</p> <p>Esta agencia asume las funciones del CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CONELEC).</p>
<b>INSTITUCIONES REGULADORAS Y DE CONTROL</b>	<p><b>Gobiernos Locales y Organismos Seccionales</b></p> <p>La división política y administrativa del Ecuador incluye gobiernos regionales, seccionales (Municipalidades) y Consejos Provinciales. Sus competencias están basadas según lo establecido en el régimen de competencias del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización.</p>

ORGANISMOS REGULADORES	COMPETENCIA
	<p><b>Instituto Nacional de Patrimonio Cultural</b>  Según el <b>Art. 30</b> de la Ley de Patrimonio Cultural, en toda clase de actividades que impliquen movimientos de tierra para construcciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo a realizarse los trabajos. Los concesionarios o quienes tengan permisos o licencias para actividades eléctricas, están obligados a informar al Instituto de Patrimonio Cultural en caso de hallazgos arqueológicos y suspender las labores en el sitio donde se hayan verificado dichos hallazgos. Para la realización de los sondeos arqueológicos del presente estudio se presentará el proyecto de investigación al INPC para su aprobación y autorización.</p> <p><b>Ministerio Relaciones Laborales</b>  Este Ministerio a través de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo del Viceministerio de Trabajo y Empleo vigila la aplicación del Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica.</p> <p><b>Entidades Seccionales</b>  Según el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización, se definen las funciones y competencias de los diferentes niveles de gobierno a fin de hacer uso de las funciones del Gobierno autónomo descentralizado regional.</p>

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

## 5 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto de “Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú” tendrá una longitud de 279,87 km; su trayecto inicia en la provincia de Guayas y finaliza en El Oro (frontera con Perú). Adicionalmente, se prevé la construcción de la S/E Pasaje.

La Línea de Transmisión (L/T) en 500 kV prevista inicia en la Subestación (S/E) Chorrillos, actualmente en operación, recorre un trazado de 205,03 km, hasta la S/E Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada. Prosigue desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión en la frontera con Perú, la L/T en 500 kV tiene un trazado de 74,84 km en este tramo. Cabe señalar que el área de la S/E Pasaje es de 26,16 ha.

Como medida de seguridad, en caso de desabastecimiento eléctrico, desde la S/E pasaje se conectarán dos líneas de enlace en 230 kV hacia una línea existente en 230 kV con longitudes de 0,87 km y 0,67 km. respectivamente.

El 6 de marzo de 2020 se solicitó a través del SUIA, la actualización del *Certificado de Intersección*<sup>1</sup> para un ancho 100 m a lo largo de la L/T en 500 kV, el Ministerio del Ambiente emitió el mencionado documento certificando que el proyecto **No Interseca** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosque y Vegetación Protectora (BVP). El ancho establecido contempla el área operativa del proyecto, con una franja de servidumbre, establecida en 30 m a ambos lados del eje de la L/T de 500 kV y 15 m a ambos lados del eje para un voltaje de 230 kV, según la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)<sup>2</sup>.

El área utilizada para el certificado de intersección considera la franja de servidumbre (30 m a cada lado del eje de la L/T en 500 kV) y un buffer adicional de 20 m a cada lado como contingencia ante alguna variación en el trazado de la línea y labores constructivas para el caso de la S/E Pasaje; estas variaciones deberán cumplir con los requerimientos establecidos por la normativa ambiental nacional.

A continuación, presentamos el detalle de las áreas de intersección mencionadas en el certificado y los criterios para delimitar la franja de servidumbre:

**Cuadro 5-1. Área del certificado de intersección**

Ítem	Componente	Voltaje (kV)	Longitud / Área	Distancia a ambos lados del eje de la L/T y lados de la S/E	
				Franja de servidumbre (m)	Certificado de Intersección (m)
Tramo	S/E Chorrillos - S/E Pasaje	500	205,03 km	30	50
Tramo	S/E Pasaje - Frontera	500	74,84 km	30	50
Seccionamiento	Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje	230	0,67 km	15	45
Seccionamiento	S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso	230	0,87 km	15	45
S/E	S/E Pasaje	500/230	26,16 ha	No aplica	30

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

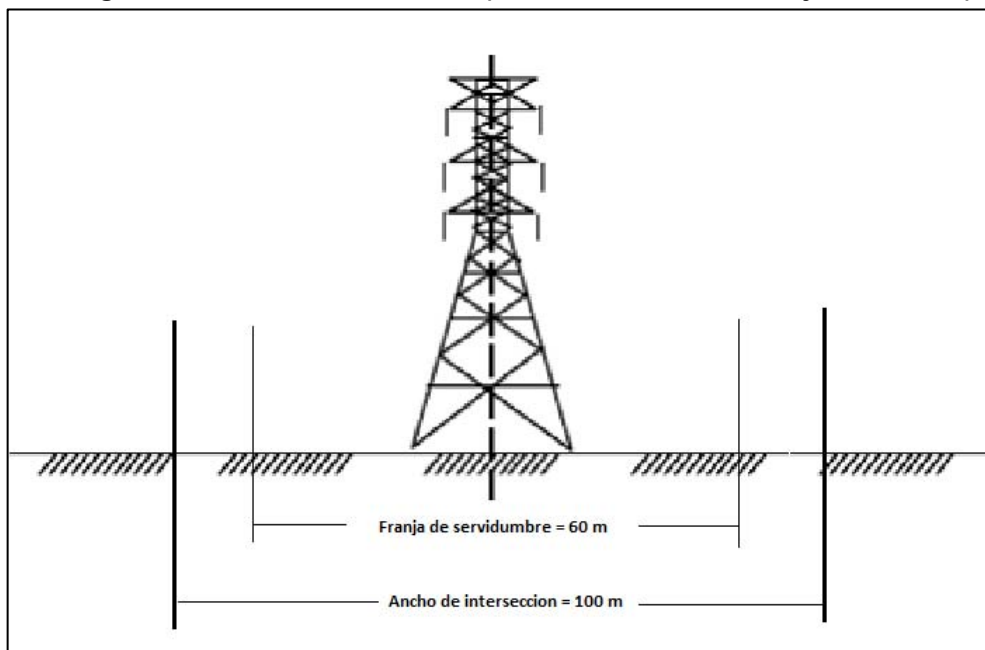
<sup>1</sup> Certificado de Intersección: MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188

<sup>2</sup> Resolución Nro. ARCONEL-018/18, numeral 6. Determinación de las Franjas de Servidumbre.



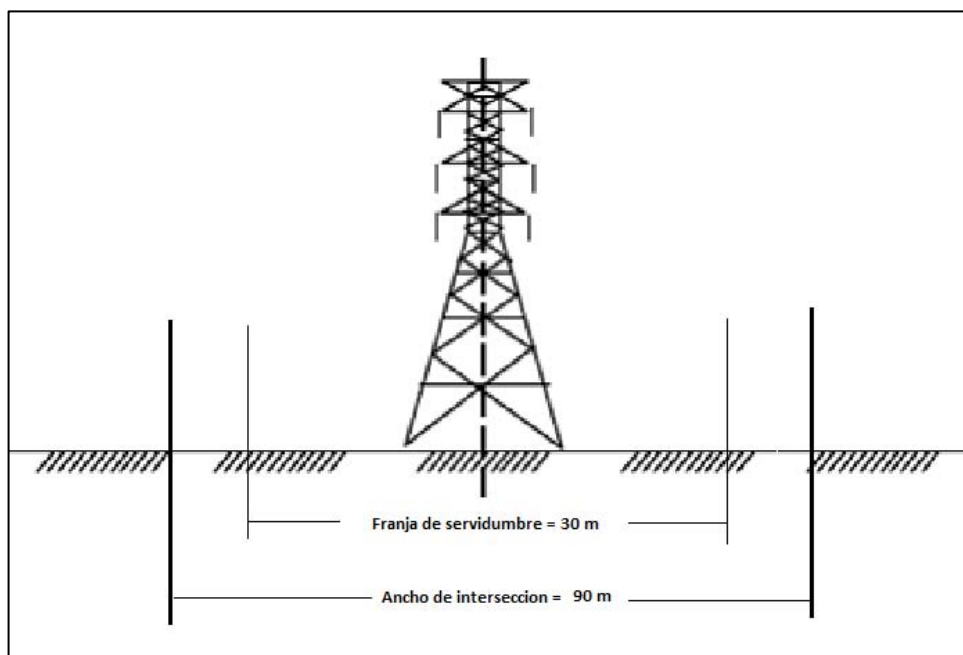
Para mayor comprensión se presenta un esquema de lo enunciado en el cuadro anterior

**Figura 5.1-1. Caso 1: L/T 500 kV (S/E Chorrillos - S/E Pasaje – Frontera)**



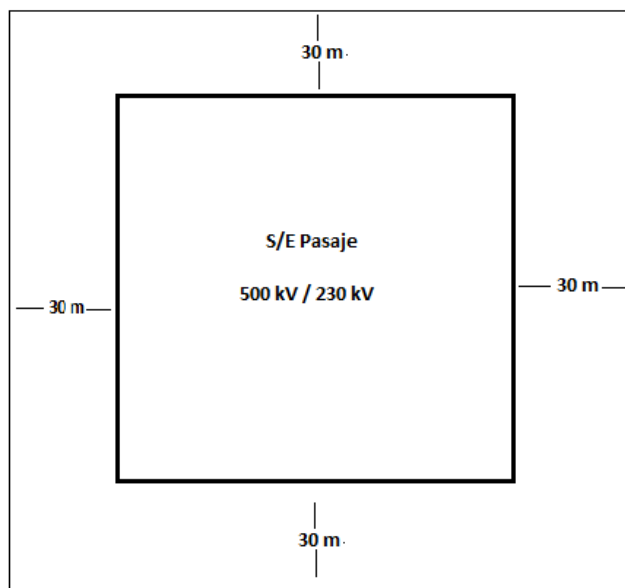
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Figura 5.1-2. Caso 2: L/T 230 kV (Seccionamientos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Figura 5.1-3. Caso 3: S/E Pasaje 500/230kV



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## 5.1 Área de estudio del Proyecto

El área de estudio del proyecto es la superficie a partir de la cual se obtendrá información para la Línea Base, y corresponde a la misma área delimitada y utilizada para el certificado de intersección. Cabe mencionar que la determinación del área influencia directa e indirecta se presenta en el capítulo 9 (Determinación de Áreas de Influencia y Áreas Sensibles).

El entorno ambiental en el que se desarrollará el trazado de la L/T, se encuentra caracterizado por superficies de paisajes de planicie aluvial y planicie coluvio aluvial, representando el 70% del área de estudio; además, en menor extensión, colinas, áreas de montaña y áreas misceláneas como centros poblados, ríos, etc.

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), el trazado de la L/T cruza las cuencas principales de los ríos: Guayas, Taura, Cañar, Balao, Jubones, Santa Rosa, Arenillas y Zarumilla. Según la clasificación climática de Köppen, el área del proyecto se ubica dentro de dos tipos de clima: clima lluvioso tropical (húmedo sin estación seca) y clima lluvioso tropical (estación seca en invierno).

Cabe indicar que el suelo de la zona se clasifica en el orden de: los *Inceptisols*, *Alfisols*, *Vertisols*, *Entisols* y *Mollisols*, predominando las tierras de cultivos semipermanentes y permanentes como: el maíz, arroz, palma africana, cacao, café, cultivos cítricos, caña de azúcar industrial, banano, maracuyá, plátano y las tierras agrícolas sin cultivo.

La S/E Pasaje se ubicará políticamente en el Cantón El Guabo, Provincia de El Oro. Geográficamente, el área corresponde a paisajes de planicie coluvio aluvial, caracterizadas por tener una topografía plana a ligeramente inclinada, predominante en el área de estudio. En términos geológicos, está constituida por depósitos aluviales antiguos conformados por materiales polimícticos de tamaño variado que van desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas. En esta zona se identifican terrenos

planos con pendientes bajas, donde principalmente se presentan tierras dedicadas al uso silvo pastoril que es una forma de combinar árboles con pasturas y animales dentro de una parcela. Es así que el suelo de la S/E Pasaje se clasifica en el orden *Inceptisols*, suborden *Ustepts*, gran grupo *Haplustepts*, subgrupo *Typic Haplustepts*, apto para actividades agrícolas, pecuarias o forestales, presentando ligeras limitaciones. Según la clasificación climática de Köppen, posee un clima lluvioso tropical con estación seca en invierno.

Por otro lado, el proyecto desde el punto de vista jurídico-administrativo, abarca 30 parroquias en 15 cantones, ubicadas en las provincias de Azuay, El Oro y Guayas. En el siguiente cuadro se presentan los referidos territorios:

**Cuadro 5.1-1. Influencia según jurisdicción político-administrativa**

N°	Provincia	Cantón	Parroquia
1	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
2	El Oro	Arenillas	Arenillas
3	El Oro	Arenillas	Palmales
4	El Oro	Arenillas	Carcabón
5	El Oro	El Guabo	El Guabo
6	El Oro	El Guabo	Río Bonito
7	El Oro	Pasaje	Pasaje
8	El Oro	Pasaje	Buenavista
9	El Oro	Pasaje	Progreso
10	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
11	El Oro	Santa Rosa	Bellavista
12	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada
13	El Oro	Santa Rosa	Victoria
14	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
15	Guayas	Guayaquil	Tenguel
16	Guayas	Balao	Balao
17	Guayas	Daule	Los Lojas
18	Guayas	El Triunfo	El Triunfo
19	Guayas	Milagro	Milagro
20	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre
21	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
22	Guayas	Naranjal	Naranjal
23	Guayas	Naranjal	Jesús María
24	Guayas	Naranjal	San Carlos
25	Guayas	Naranjal	Taura
26	Guayas	Naranjito	Naranjito
27	Guayas	Samborondón	Samborondón
28	Guayas	Samborondón	Tarifa
29	Guayas	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi
30	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## 5.2 Actividades del proyecto

En el cuadro 5.2-1 se presentan las principales actividades del proyecto por etapas, consideradas para establecer el área de estudio. Se han tomado aquellas actividades que tienen incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes ambientales y sociales.

**Cuadro 5.2-1. Principales actividades de la L/T y S/E asociada del proyecto**

ETAPA	ACTIVIDADES
<b>Construcción</b>	<p><b>Actividades comunes L/T y S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo topográfico</li> <li>- Contratación de mano de obra</li> <li>- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)</li> <li>- Mejoramiento de accesos existentes</li> </ul> <p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre</li> <li>- Excavaciones para cimentaciones</li> <li>- Cimentación de torres y plataformas</li> <li>- Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)</li> <li>- Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW</li> <li>- Limpieza y restauración de áreas de maniobras de la L/T</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce/despeje y limpieza</li> <li>- Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control</li> <li>- Excavación para cimentación del patio de llaves</li> <li>- Montaje de estructuras del patio de llaves</li> <li>- Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E</li> </ul>
<b>Operación-Mantenimiento</b>	<p><b>Actividades comunes L/T y S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso existentes</li> <li>- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)</li> </ul> <p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la franja de servidumbre</li> <li>- Mantenimiento de la L/T</li> <li>- Transmisión de energía</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las instalaciones de la S/E</li> <li>- Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E</li> <li>- Operación de la S/E.</li> </ul>
<b>Abandono</b>	<p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar (L/T)</li> </ul>

ETAPA	ACTIVIDADES
	<p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares</li> <li>- Excavación y demolición de obras civiles</li> <li>- Disposición final de escombros</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar (S/E)</li> </ul>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

### 5.3 Certificado de intersección del proyecto

El Ministerio del Ambiente (MAE) otorgó la actualización del Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Bosques Protectores (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) mediante Oficio MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188, documento que certifica la **NO INTERSECCIÓN** del proyecto con las áreas mencionadas.

Es importante mencionar que, en concordancia con el Certificado de Intersección, el área de estudio no atraviesa áreas protegidas nacionales (MAE, 2016)<sup>3</sup>; por otra parte, conforme lo indica la página *Birdlife internacional* (2019)<sup>4</sup> tampoco se prevé la intersección con áreas clave de biodiversidad (KBA)<sup>5</sup>, áreas importantes para las aves (IBAS)<sup>6</sup> y áreas endémicas de aves (EBAS)<sup>7</sup>. Ver: *Mapa N.º CSL-165600-1-BL-13 “Mapa de sistema nacional de áreas protegidas y bosques protectores”* y *Mapa N.º CSL-165600-1-BL-14 “Mapa de áreas internacionales protegidas (KBI, EBA e IBA)”*.

Por otro lado, de acuerdo al documento de Proyecto: *Pueblos indígenas y afrodescendientes de América Latina y el Caribe: información sociodemográfica para políticas y programas*, publicado por el CEPAL, se concluye que la L/T proyectada no cruza áreas de pueblo indígena ni comunidad campesina ni área de relevancia arqueológica ni de importancia cultural. (CEPAL, 2006)<sup>8</sup>. Adicionalmente, se ha colocado las coordenadas del proyecto en la plataforma <http://www.landmarkmap.org/map/#country=Ecuador> en el cual se evidencia la NO interacción con alguna comunidad campesina o indígena.

<sup>3</sup> Ministerio del Ambiente (MAE) (2016): *Áreas protegidas del Ecuador socio estratégico para el desarrollo*. Fecha de consulta: Junio del 2019.

<sup>4</sup> Recuperado de: <http://www.birdlife.org/>

<sup>5</sup> BirdLife International (2020) *The World Database of Key Biodiversity Areas*. Developed by the Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. Downloaded from <http://www.keybiodiversityareas.org> on 24/01/2020.

<sup>6</sup> BirdLife International (2020) Important Bird Areas factsheet: Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/01/2020.

<sup>7</sup> BirdLife International (2020) Endemic Bird Areas factsheet: Andean ridge-top forests. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/01/2020.

<sup>8</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2006): Documento de Proyecto: *Pueblos indígenas y afrodescendientes de América Latina y el Caribe: información sociodemográfica para políticas y programas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Fecha de consulta: marzo del 2018. Recuperado de: <https://n9.cl/vfaq>

#### 5.4 Metodología de levantamiento de información

A fin de conocer las condiciones ambientales actuales y efectuar la caracterización del entorno físico (geología, edafología, hidrográfica, calidad ambiental, etc.), biótico (flora y fauna) y antrópico (socioeconómico, cultural y arqueológico), se ha recogido información de fuentes “primarias” como investigaciones en campo, muestreos ambientales y biológicos, encuestas y entrevistas dirigidas a la población y autoridades, etc. y fuentes de tipo “secundaria”, previamente recopilada, revisada y analizada como información cartográfica, fotográfica, satelital y bibliográfica disponible de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

##### **Medio físico:**

Para la caracterización de la hidrografía se tomó en cuenta la base de datos cartográfica de SENAGUA para la determinación de las cuencas hidrográficas, El régimen de caudales de los ríos representativos de las cuencas evaluadas determinados en el estudio ha sido analizado con base en la información presentada en el Anuario Hidrológico, desarrollado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Se realizaron muestreos de la calidad de agua, aire, ruido, RNI y suelos con laboratorios autorizados. Se realizó el levantamiento de la información geológica, geomorfológica, estabilidad de suelos, hidrográfica, hidrológica y suelos mediante visitas de campo, en el cual se confirma y detalla la información bibliográfica recopilada para caracterizar el medio físico se ha utilizado información bibliográfica e información obtenida en campo, tal es así que para el cumplimiento de los términos de referencia del proyecto, se ha descrito la caracterización climática en base a información registrada de estaciones climatológicas operadas por el INAMHI complementada con la clasificación climática de Thornthwaite (1948) y Köppen (1936).

Para la descripción fisiográfica se utilizó el sistema del Centro Interamericano de Fotointerpretación-CIAF (Villota 1992, Villota 1997 y Villota 2005)<sup>9</sup>, sistema estructurado, con un ingrediente multicategorico, que involucrará los factores medioambientales comprometidos en la génesis de las geoformas y de suelos; además de la fisiografía. El objetivo es generar cartografía fisiográfica del área de estudio a través de información primaria con trabajo de campo y complementar con información secundaria (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-SENPLADES) para la elaboración de la memoria y mapa fisiográfico.

Cabe señalar que el estudio de edafología ha utilizado la información histórica de 15 cantones; esta información corresponde a los proyectos de Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, escala 1: 25 000, y que se realiza bajo la coordinación y soporte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), Convenio Interinstitucional de Cooperación suscrito el 12 de diciembre del 2008; el estudio geopedológico considera que se ha desarrollado con la participación del Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), como insumo para la gestión territorial, gestión de riesgo, mejoramiento y sostenibilidad de la productividad agraria. Por otro

---

<sup>9</sup> P. Serrato Álvarez. *Clasificación fisiográfica del terreno a partir de la inclusión de nuevos elementos conceptuales.*

lado, durante la etapa de campo se ha recogido información de calicatas, extrayendo muestras de suelo para un análisis de las principales características químicas como: pH, materia orgánica, fósforo disponible, potasio disponible y capacidad de intercambio catiónico; características químicas que determinan la fertilidad química del suelo; y por último, con la información recogida en campo se procedió a la clasificación taxonómica de los suelos considerando los criterios del *Soil Taxonomy* (Soil Survey Staff, 2014); se reconoce y describen las principales capacidades de uso de la tierra, se determinaron los diferentes usos con estimaciones de la superficie dedicada a cada actividad, sea agrícola, pecuaria o antrópica; además, se establecieron las zonas con cobertura vegetal natural y su grado de alteración.

Con la finalidad de determinar las concentraciones naturales de los elementos metaloides en el suelo, se llevó a cabo el muestreo de calidad de suelos realizado por el laboratorio ALS con acreditación N° OAE LE 2C 05-005, los resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) indicados en el Acuerdo Ministerial N.° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

Para el análisis de la hidrografía e hidrología se ha recurrido a la información publicada por el INAMHI, en la cual se recopiló y analizó la información cartográfica de la red hidrográfica e información de estaciones hidrométricas de la zona de estudio. La evaluación de la calidad del agua se realizó en puntos de muestreo representativos ubicados en los principales cursos de agua que atraviesan el proyecto de L/T; cabe señalar que la toma de muestras y análisis de laboratorio se realizó de acuerdo con lo establecido por la normativa ambiental vigente.

#### **Medio biológico:**

Con el fin de obtener una proyección en la caracterización del ámbito biológico de la zona de estudio, se revisó y analizó estudios existentes tales como: Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELÉCTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro – Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros.

Así mismo, para determinar la composición, estructura y estado actual de los ecosistemas/formaciones vegetales, flora y grupos de animales que conforman la fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles-anfibios, insectos), se ha efectuado la evaluación e inventario de 55 localidades o estaciones de muestreo distribuidas sistemáticamente a lo largo del trazado de la L/T, empleando diferentes metodologías estandarizadas de acuerdo a las condiciones del entorno (fisiografía, clima, etc.) y a los objetivos planteados en el presente estudio ambiental autorizados mediante los permisos de investigación científica: N.° 007-17 IC-FLO/FAU-DNB/MA y N.° 009-19 IC-FLO/FAU-DNB/MA.

La caracterización de los Ecosistemas/formaciones y Flora Silvestre fue efectuada a través de inventarios utilizando métodos cuantitativos y cualitativos. Respecto del método cuantitativo, se evaluaron parcelas modificadas de Whittaker (Barnett & Stohlgren 2003, Campbell et al., 2002, Stohlgren et al., 1995); mientras que el método

cualitativo fue llevado a cabo a través de observaciones directas de ejemplares botánicos, registrados en cada tipo de ecosistema/formación vegetal desarrollado en la zona de estudio. Ambos métodos están basados en la colecta general de plantas, según las recomendaciones y técnicas propuestas por Cerrate (1969) y Lot & Chiang (1986). Asimismo, con la información recabada en campo, se determinó el porcentaje de cobertura vegetal (Goldsmith et al., 1986; Greig-Smith, 1983; Kershaw y Looney, 1985); y finalmente, la identificación de las especies botánicas fue tomando las recomendaciones de Mostacero et al., (2009) y consulta con claves taxonómicas de Tovar (1993), Tovar & Oscanoa (2002), Reynel et al. (2006), Sklenár et al. (2005), entre otros. Por otro lado, el ordenamiento taxonómico de las especies registradas está basado en el sistema de clasificación de Cronquist (1981), catálogos de plantas vasculares del Ecuador (Jorgensen & León Yáñez, 1999) y muestras de la colección del Herbario Nacional del Ecuador QCNE y en la Base de datos (Trópicos, 2011).

De la misma forma, mediante metodologías reconocidas se describen y detallan los grupos de mastofauna (mamíferos), ornitofauna (aves), herpetofauna (reptiles y anfibios) y entomofauna (coleópteros y lepidópteros), con evaluaciones en 55 estaciones de muestreo.

Así mismo, para evaluar este componente se efectuó un análisis de riqueza, abundancia y diversidad, estado de conservación con base en metodologías para la evaluación de fauna. Cabe indicar que las evaluaciones incluyen el trato de datos de tipo directo e indirecto, obtenidos mediante capturas, observación directa e indirecta.

Mastozoología: Se utilizaron métodos de evaluación basados en datos de tipo directo (cuantitativos) e indirecto (cualitativos). Respecto de los métodos cuantitativos se usaron los registros directos: visual y auditivo (Pereira et al., 2011) de mamíferos mayores mediante recorridos de transectos lineales de 1 km (Peres, 1999); asimismo, se usó trampas de captura viva (Sherman y Tomahawk) para mamíferos menores terrestres (Voss R. S. & L. H. Emmons, 1996); y finalmente, se empleó redes de niebla para el registro de mamíferos menores voladores (Kunz et al., 2009). Por otra parte, los métodos cualitativos se llevaron a cabo mediante registro indirecto de indicios de presencia de mamíferos mayores (Tellería, 1986) y con entrevistas específicas no estructuradas a los pobladores locales (Aquino et al., 2012).

Ornitología: Para la evaluación de aves, durante la etapa de campo, se realizó un estudio cualitativo (transectos de observación directa y avistamientos casuales) y otro cuantitativo (captura mediante redes de neblina y puntos de conteo). La determinación de especies utiliza las guías temáticas de campo como la *Guía de Aves del Ecuador de Freile, J. F. y Poveda, C. (2019)*. Los métodos utilizados fueron: puntos de conteo (Ralph et al., 1995), búsqueda intensiva (Ralph et al., 1996) y redes de niebla (Karr, 1981).

Herpetología: Las evaluaciones se basan en métodos cuantitativos y cualitativos. Utilizan dos metodologías para determinar la composición y abundancia de organismos: transecto de banda fija (Rueda et al., 2006) y relevamiento por encuentros visuales (Heyer et al., 1994). Durante y posterior a los muestreos, los individuos registrados pasan por una etapa de clasificación mediante la revisión de material bibliográfico y multimedia. Considera la literatura disponible, especialmente de AmphibiaWebEcuador (Ron et al., 2019) y ReptiliaWebEcuador (Torres-Carvajal et al., 2019), además de estudios previos realizados en el área en conjunto con la experiencia de los investigadores.



Entomología (Coleópteros y Lepidópteros): Para la evaluación de este grupo de animales se empleó distintos tipos de trampa: de caída cebadas (Pitfall), intercepción de vuelo (Malaise), bandejas amarillas (pantraps), red entomológica y de luz (Dallmeier & Alonso, 1997). Las trampas fueron ubicadas de forma sistemática en las 55 estaciones de muestreo a lo largo de la L/T. Asimismo, de forma complementaria, se efectuó colectas oportunistas. Los especímenes fueron depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Azuay. Se anexan certificados correspondientes.

Métodos de muestreo hidrobiológico: El levantamiento de información en campo se efectuó en ocho localidades o estaciones de muestreo distribuidas sistemáticamente a lo largo del trazado de la L/T. Se evaluaron dos componentes: macroinvertebrados e ictiofauna (peces). Para la recopilación de datos en campo (información primaria) se emplearon métodos cualitativos y cuánticos.

Macroinvertebrados: Para la obtención de datos cuantitativos (Ortega et al., 2014) se usó la red tipo D-net con la cual se llevó a cabo un barrido a lo largo de orillas, recodos y zonas con vegetación, tratando de cubrir un área representativa del área total de evaluación. Por otra parte, los datos cuantitativos se obtuvieron mediante el uso de la red Surber de marco metálico de 30 x 30 cm, a la cual está sujeta una red de unos 80 cm de longitud con abertura de malla de unos 500  $\mu$ . Luego, las muestras fueron colocadas en frascos y luego preservadas en alcohol 70°, y posteriormente, analizadas en el laboratorio.

Ictiofauna (peces): Para determinar la composición de peces que habitan los cuerpos de agua evaluados, se efectuaron faenas de pesca con redes triangulares manuales, cola de rata y trasmallo. Los ejemplares capturados fueron depositados inmediatamente en baldes plásticos de cinco litros de agua y fundas plásticas para su posterior identificación y documentación respectiva. Cabe señalar que los peces capturados fueron identificados en campo, y aquellos ejemplares que requieren mayor observación debido a su compleja estructura y tamaño, fueron preservados con formaldehído en concentración de 10% (periodo de 24 h), y posteriormente, con alcohol de 70° (Rengifo, 2007) para ser analizados e identificados posteriormente en laboratorio.

#### ***Medio socioeconómico:***

El estudio del medio socioeconómico y cultural utilizó la metodología cuantitativa y cualitativa con un enfoque participativo y complementario:

Cuantitativa, para la recolección de datos (de fuentes primarias y secundarias) y producción de información estadística para la línea base del AID y del AII: demografía, salud, educación, vivienda, servicios básicos, economía, percepción socio ambiental. Asimismo, la cualitativa, para conocer los principales problemas y potencialidades de las parroquias/comunidades, expresiones culturales tradicionales, institucionalidad, organización social. Y, finalmente, la participativa, porque integrará el trabajo del equipo de investigación con los actores sociales de las parroquias/comunidades del AI para producir y validar la información.

Así mismo, para la descripción socioeconómica y cultural del AII, se utilizó información de las siguientes fuentes secundarias:

- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Censos 1990, 2001 y 2010 y las proyecciones poblacionales 2010-2020)).
- SIN (Sistema Nacional de Indicadores-Información georreferenciada en infraestructura de servicios, salud, educación, vivienda, economía, actividades agropecuarias).
- SINAT (Sistema Nacional de Administración de Tierras-catastro rural).
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial).
- Gobiernos Autónomos Descentralizados: Regionales, Provinciales, Cantonales, Parroquiales (Planes de Ordenamiento Territorial e información documental relevante recogida en el proceso de investigación de campo).
- Ministerio de Salud Pública (MSP).
- Ministerio de Educación (Mineduc).

Para la descripción socioeconómica y cultural del AISD, se empleó información de fuentes primarias.

Por último, los datos se recolectaron en campo mediante: la aplicación de encuestas, observación participante, entrevistas, diagnósticos sociales participativos y grupos focales durante junio del 2017.

## 6. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO

En cumplimiento con la legislación vigente, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de “Línea de Transmisión (L/T) en 500 kV entre Ecuador – Perú” desarrolla una línea base de las características ambientales del área donde se ejecutará la construcción, operación-mantenimiento y abandono del proyecto.

El objetivo de la presente línea base es evaluar de manera integral el área del proyecto, caracterizando los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos correspondiente al área de estudio del proyecto.

### 6.1. Medio Físico

#### ➤ Metodología

A fin de conocer las condiciones ambientales actuales y efectuar la caracterización del entorno físico (geología, edafología, hidrográfica, calidad ambiental, etc.), se ha recogido información de fuentes “primarias” como investigaciones en campo, muestreos ambientales, complementado con fuentes de tipo “secundaria”, previamente recopilada, revisada y analizada como información cartográfica, satelital y bibliográfica disponible de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales. En resumen, la caracterización del medio físico incluyó información bibliográfica e información obtenida en campo para el cumplimiento de los términos de referencia del proyecto.

#### • Revisión de Información Bibliográfica

Para el establecimiento de los ríos relevantes para el presente estudio se seleccionó estaciones meteorológicas y pluviométricas administradas por el INAMHI

Para la identificación climática del área de estudio se tomó en cuenta:

- Clasificación Climática de Thornthwaite (1948), Clasificación climática de KÖPPEN y red de estaciones meteorológicas y pluviométricas administradas por el INAMHI principalmente (Precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, nubosidad, heliofanía, velocidad del viento.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas, Caso Ecuador, UICN SUR (2009), publicado por el SENAGUA
- Base en información Hidrográfica del Ecuador del SENAGUA.
- Mapa Geológico del Ecuador, escala 1:1 000 000;
- Mapas Morfopedológicos y Geomorfológicos, escala 1: 200 000, PRONAREG-ORSTOM;
- Mapa de Paisajes Naturales del Ecuador, escala 1: 1 000 000, CEDIG y ORSTOM (1989); Etc.

#### • Levantamiento de Información de Campo

Se realizaron muestreos de la calidad de agua, aire, ruido, RNI y suelos con laboratorios autorizados. Asimismo, se realizó el levantamiento de la información geológica, geomorfológica, estabilidad de suelos, hidrográfica, hidrológica y suelos mediante visitas de campo, en el cual se confirma y detalla la información bibliográfica recopilada.

### 6.1.1. Recurso agua

#### 6.1.1.1. Hidrografía general e hidrología de superficie

El presente capítulo contiene la caracterización hídrica de los principales cursos de agua, para los tramos comprendidos dentro del área ambiental del proyecto, es decir, en los sectores en los que la proyectada L/T cruza estos cuerpos de agua.

La caracterización del área de estudio en aspectos de hidrología es útil para poder realizar una evaluación de impactos apropiada. Por lo tanto, la determinación de los parámetros hidrográficos e hidrológicos son imprescindibles en el estudio de línea base. La metodología de caracterización hidrográfica e hidrológica ha consistido en la revisión de la información secundaria, tales como estudios y mediciones realizadas por agencias gubernamentales relacionados a hidrología e hidrografía, al trabajo de campo, y a la evaluación y análisis de la información recolectada.

#### A. Hidrografía general

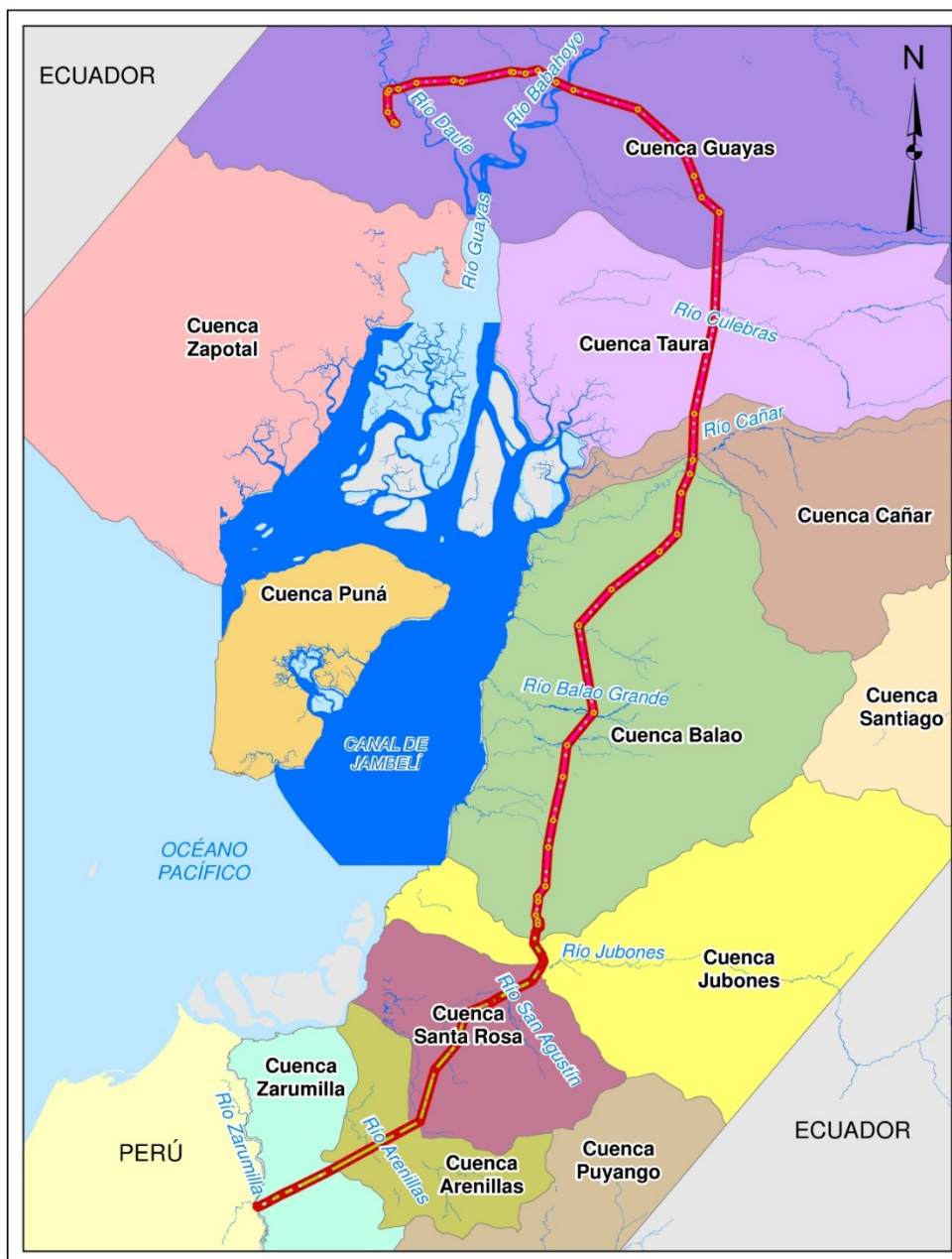
El trazado de la L/T tiene rumbo de norte a sur y atraviesa diversas cuencas y ríos principales. En general, el sistema de ríos tiene una dirección predominante de este a oeste y desemboca en el Océano Pacífico. Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces, por lo que no se requerirán evaluaciones de posibles impactos a cuerpos de agua superficial o subterránea. Por otro lado, el proyecto no generará descargas o vertimientos a cuerpos de agua naturales superficiales o subterráneos, durante las etapas de construcción, operación y cierre.

#### Metodología

Para la determinar la selección del sistema de cuencas hidrográficas se realizó lo siguiente:

- Se obtuvo la base de datos de las cuencas hidrográficas del Ecuador (delimitación) realizadas por SENAGUA. ([https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/.](https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/))
- Se realizó la superposición del trazo de la L/T sobre la base de data cartográfica de cuencas hidrográficas del SENAGUA.
- Se seleccionó las cuencas hidrográficas que intersectan con el trazo de la L/T.

Figura 6.1.1.1-1. Cuencas hidrográficas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL con base en información de SENAGUA, 2014. <https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/>.

La L/T se emplaza en ocho (08) cuencas hidrográficas: Guayas, Tauro, Cañar, Balao, Jubones, Santa Rosa, Arenillas y Zarumilla.

El sistema de cuencas hidrográficas a considerar en el estudio se basa en aquella que la autoridad competente, SENAGUA, ha publicado y aplicado a la información cartográfica de la delimitación de unidades hidrográficas. SENAGUA ha publicado información de hasta el nivel 5 de la metodología Pfafstetter. (Informe de delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador, nivel 5, metodología Pfafstetter, escala 1:250000, mayo 2009). SENAGUA para la delimitación de cuencas hidrográficas se basó en el documento Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas, caso Ecuador, UICN SUR (2009), publicado por SENAGUA. De acuerdo con la información publicada por

SENAGUA, con los sistemas de cuencas hidrográficas que intersectan el proyecto: Ver: *Mapa N.º CSL-165600-1-HI-01 “Mapa de Hidrografía General”*. Se tomó en cuenta la siguiente cartografía:

- Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas, Caso Ecuador, UICN SUR (2009), publicado por el SENAGUA
- Mapa de Cuencas Hidrográficas del Ecuador, escala 1:3 000 000, INAMHI (2007);
- Mapa de Climas del Ecuador, escala 1:4 000 000, INAMHI (2006);
- Base en información Hidrográfica del Ecuador del SENAGUA.

En el siguiente cuadro se presentan las unidades hidrográficas que intersectan el proyecto. En la figura anterior se muestran las cuencas involucradas.

Asimismo, se adjunta el mapa CSL-165600-1-HI-01: Mapa de Hidrografía General (ver anexo mapas), en el cual se presentan los ríos principales y el trazado de la L/T con los vértices y sus coordenadas UTM. Las cuencas se muestran en el mapa CSL-165600-1-HI-02: Mapa de Cuencas Hidrográficas (ver anexo mapas) donde se detallan los tramos de la L/T y la cuenca a la que pertenecen.

De acuerdo con SENAGUA y la cartografía, el trazado de la L/T cruza las siguientes cuencas:

**Cuadro 6.1.1.1-1. Cuencas principales (según la clasificación SENAGUA)**

Nº	Codificación Cuenca	Nombre	Área (Ha)
1	1352	Guayas	3 221 720
2	1453	Taura	196 183
3	1555	Cañar	245 493
4	1656	Balao	79 521
5	1764	Jubones	436 127
6	1866	Santa Rosa	75 270
7	1967	Arenillas	65 315
8	2068	Zarumilla	80 986

Fuente: <https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/>

## B. Hidrología de superficie

El trazado de la L/T tiene rumbo de norte a sur y cruza ríos principales. En general, el sistema de ríos que involucra el área de estudio tiene una dirección de este a oeste y desemboca en el Océano Pacífico. Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. El proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre.

### Metodología

Para el análisis de la hidrología superficial en relación con el proyecto se tomó en cuenta lo siguiente:

- Se seleccionaron los ríos para los cuales las torres ubicadas sobre ambos márgenes se encuentran en las cercanías de los niveles máximos de inundación. Sin embargo, cabe señalar que no se estiman riesgos de fallas estructurales en los componentes debido a las bajas velocidades de flujo en sectores de baja pendiente y densa presencia de vegetación. Las distancias de las torres al nivel de inundación varían entre 20 a 180 m para estos ríos, siendo las distancias muchos mayores para

el resto de los cuerpos de agua que cruza la L/T, siendo nula la probabilidad de inundación en estos casos.

- Se seleccionó estaciones hidrométricas cercanas al trazo de la L/T, en las cuencas que cruza el proyecto.
- Se estimaron los caudales medios mensuales de las estaciones hidrométricas seleccionadas.

Con la premisa señalada se seleccionaron los siguientes ríos importantes para el estudio. A continuación, se detalla lo mencionado:

**Cuadro 6.1.1.1-2 Cuerpos de agua representativos**

N	Nombre	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17S		Ancho medio (m)	Distancia a orilla (m)
			Este	Norte		
1	Río Daule	Perenne	613 025	9 781 436	290	20
2	Río Babahoyo	Perenne	632 829	9 784 370	295	43
3	Río Chimbo	Perenne	667 700	9 753 357	45	96
4	Río Cañar	Perenne	663 534	9 719 338	75	80
5	Río Balao Grande	Perenne	646 247	9 675 040	120	30
6	Río Jubones	Perenne	637 826	9 632 511	65	164
7	Río San Agustín	Perenne	631 557	9 627 586	45	130
8	Río Arenillas	Perenne	607 870	9 601 003	20	180

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2020.

El régimen de caudales de los ríos representativos de las cuencas evaluadas determinados en el estudio ha sido analizado con base en la información presentada en el Anuario Hidrológico del periodo 1990 – 2016, desarrollado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). El INAMHI administra una red de estaciones hidrométricas; en la zona de estudio se tiene ocho estaciones hidrométricas seleccionadas por estar cercanas a la zona de influencia del trazado de la L/T.

**Cuadro 6.1.1.1-3. Estaciones hidrométricas seleccionadas**

Código	Estación	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17S		Cota (m.s.n.m.)	Área de Cuenca (km <sup>2</sup> )
		Latitud	Longitud	Este	Norte		
H0365	Daule en La Capilla	1°41'45"	79°59'44"	611 727	9 812 530	13	8 690,00
H0348	Vinces en Vincés	1°32'30"	79°34'35"	658 372	9 829 546	41	4 400,00
H0390	Chimbo AJ Milagro	2°6'5"	79°41'37"	645 284	9 767 672	30	3 922,00
H0447	Bulubulu AJ Payo	2°18'23"	79°28'33"	669 485	9 744 983	40	687,00
H0472	Cañar en Pto. Inca	2°31'50"	79°32'29"	662 167	9 720 205	35	2 280,00
H0530	Jubones en Ushcurrumi	3°19'11"	79°35'55"	655 695	9 632 957	230	3 580,00
H0573	Sta. Rosa en el Vado	3°33'45"	79°56'35"	617 392	9 606 164	80	66,64
H0574	Arenillas en Arenillas	3°33'47"	80°2'50"	605 822	9 606 116	20	520,00

Fuente: Anuarios hidrológicos (Periodo 1990-2016), INAMHI, Ecuador.

El régimen de caudales de los ríos puede describirse como marcadamente estacional, con caudales máximos durante los meses lluviosos, entre febrero y mayo, y caudales mínimos el resto del año. Los cuatro meses con ocurrencia de crecidas, representan aproximadamente el 70% de la oferta hídrica anual, siendo marzo el que concentra la mayor oferta con cerca del 30%, mientras que, en el resto del año, la oferta mensual varía entre 3% a 5%.

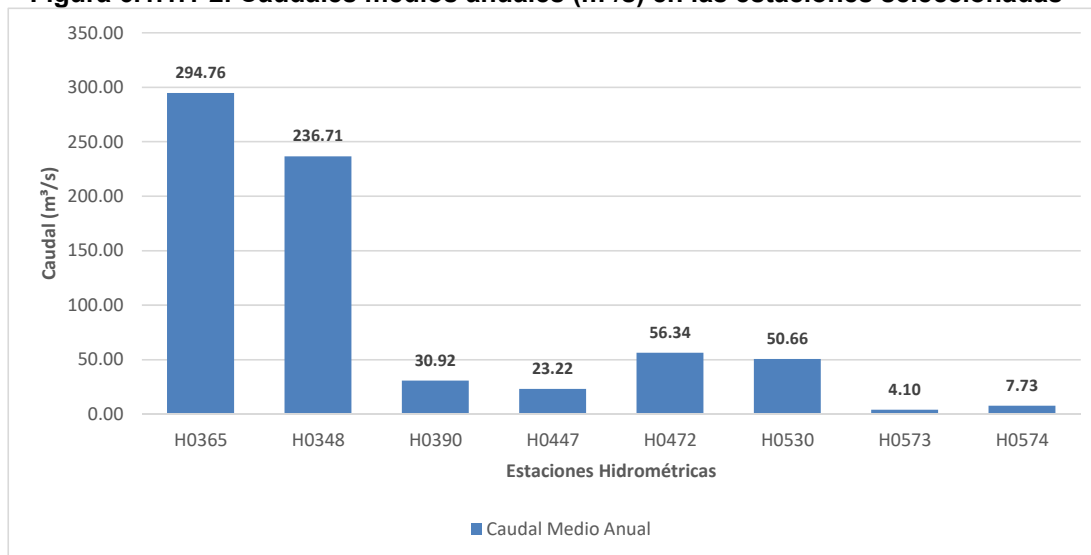
**Cuadro 6.1.1.1-4. Caudales medios anuales (m<sup>3</sup>/s) en las estaciones seleccionadas**

Código	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
H0365	283,0	499,2	650,5	658,8	443,1	218,4	151,7	125,2	109,0	110,3	133,2	154,9	<b>294,76</b>
H0348	250,6	556,3	590,3	553,2	345,2	166,9	85,9	53,6	46,4	42,8	55,8	93,6	<b>236,71</b>
H0390	27,4	72,1	85,2	80,4	50,7	23,2	11,0	5,1	2,1	5,0	4,3	4,6	<b>30,92</b>
H0447	16,9	49,8	56,1	47,0	36,4	19,0	11,0	7,6	7,0	7,6	9,5	10,7	<b>23,22</b>
H0472	49,0	135,2	137,5	134,4	81,2	45,5	28,1	16,6	11,5	10,7	13,3	13,0	<b>56,34</b>
H0530	39,7	65,8	90,6	82,4	66,7	55,8	49,0	34,5	30,2	25,0	30,8	37,4	<b>50,66</b>
H0573	3,13	9,72	9,26	7,02	5,20	3,14	2,51	2,22	1,97	1,76	1,68	1,61	<b>4,10</b>
H0574	6,49	11,48	16,65	12,40	9,03	6,12	4,98	4,74	4,80	5,09	5,38	5,61	<b>7,73</b>

Fuente: Anuarios hidrológicos (Periodo 1990-2016), INAMHI, Ecuador.

A continuación, se presentan las gráficas de los caudales medios anuales:

**Figura 6.1.1.1-2. Caudales medios anuales (m<sup>3</sup>/s) en las estaciones seleccionadas**



Fuente: Elaborado en base a los datos de los Anuarios Hidrológicos (1990-2016), INAMHI, Ecuador. Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

De los hidrogramas de caudales mensuales de las estaciones analizadas, se puede extraer que el periodo de avenidas se desarrolla entre enero y junio con picos en abril; y el estiaje está comprendido desde julio hasta diciembre con el punto más bajo en septiembre (ver anexo 6.1.2-2).

A continuación, se describen los caudales mensuales de las estaciones hidrométricas seleccionadas:

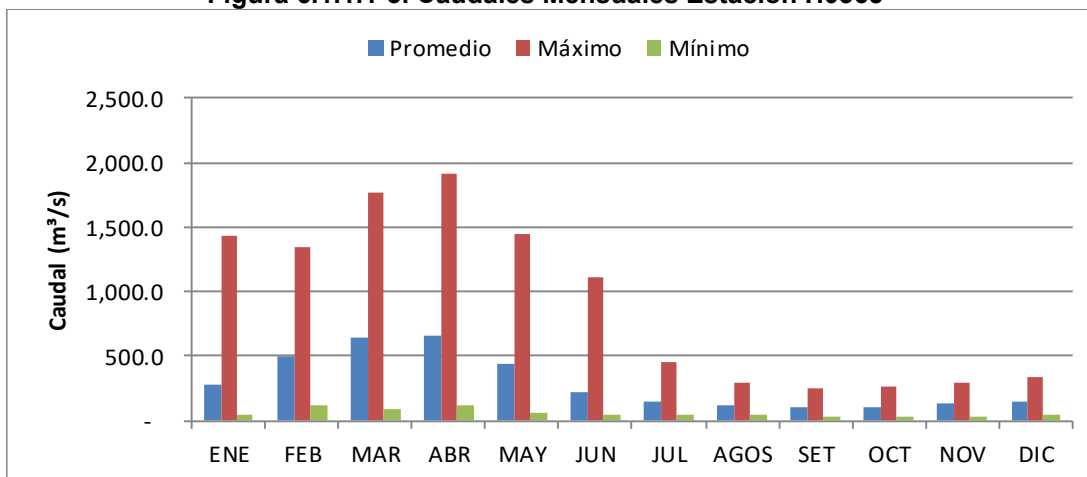
**Cuadro 6.1.1.1-5. Caudales Mensuales Estación H0365 (m<sup>3</sup>/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	283,0	499,2	650,5	658,8	443,1	218,4	151,7	125,2	109,0	110,3	133,2	154,9	294,8
Máximo	1439,1	1339,7	1770,0	1910,8	1454,1	1117,3	448,7	294,4	251,2	271,4	293,9	344,2	911,2
Mínimo	43,5	119,7	93,5	114,7	63,5	44,7	43,5	39,9	34,5	31,0	30,8	47,1	58,9

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.



**Figura 6.1.1.1-3. Caudales Mensuales Estación H0365**



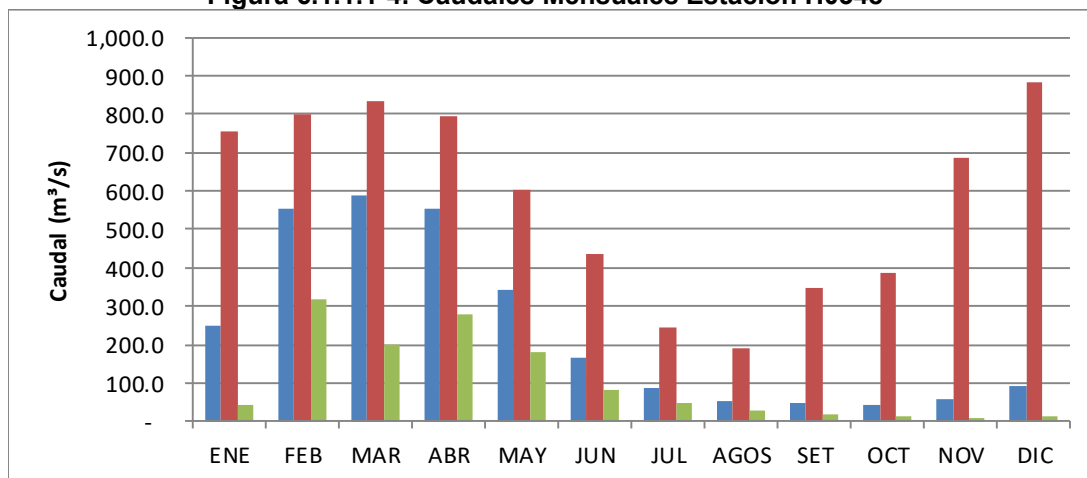
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-6. Caudales Mensuales Estación H0348 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	250,6	556,3	590,3	553,2	345,2	166,9	85,9	53,6	46,4	42,8	55,8	93,6	236,7
Máximo	755,7	800,0	832,2	792,8	600,8	435,3	242,6	192,2	347,9	385,0	685,0	881,2	431,6
Mínimo	41,4	317,5	199,7	281,0	182,3	81,8	46,2	27,9	19,8	12,2	9,4	14,2	113,0

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-4. Caudales Mensuales Estación H0348**



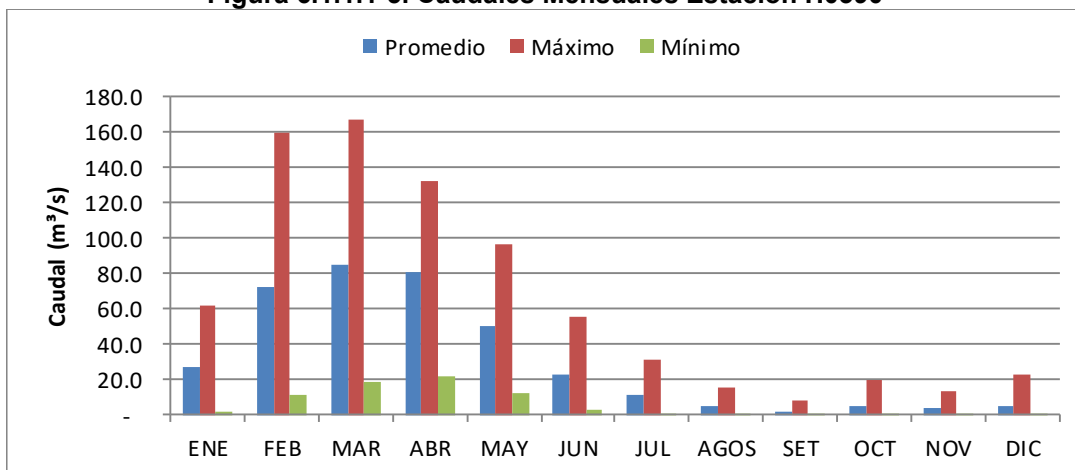
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-7. Caudales Mensuales Estación H0390 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	27,4	72,1	85,2	80,4	50,7	23,2	11,0	5,1	2,1	5,0	4,3	4,6	30,9
Máximo	61,5	159,4	166,7	132,2	96,7	55,8	30,8	15,3	8,0	20,1	13,8	22,5	65,2
Mínimo	2,1	11,0	18,2	22,0	11,9	2,4	0,9	0,4	0,1	0,4	0,4	0,1	5,8

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-5. Caudales Mensuales Estación H0390**



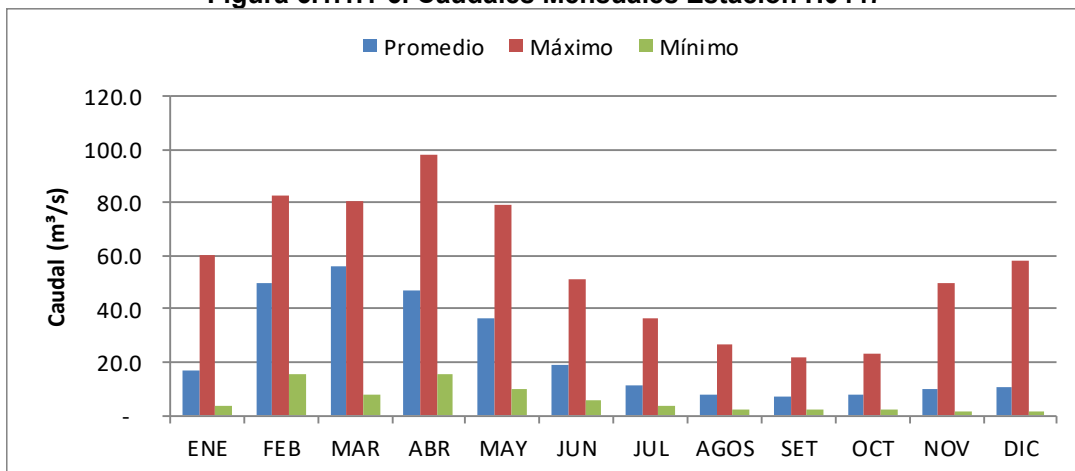
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-8. Caudales Mensuales Estación H0447 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	16,9	49,8	56,1	47,0	36,4	19,0	11,0	7,6	7,0	7,6	9,5	10,7	23,2
Máximo	60,6	83,0	80,9	97,9	78,9	50,9	36,3	26,9	21,9	23,1	50,0	58,1	55,7
Mínimo	3,5	15,3	8,0	15,6	9,8	5,4	3,3	1,9	2,0	1,8	1,4	1,6	5,8

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-6. Caudales Mensuales Estación H0447**



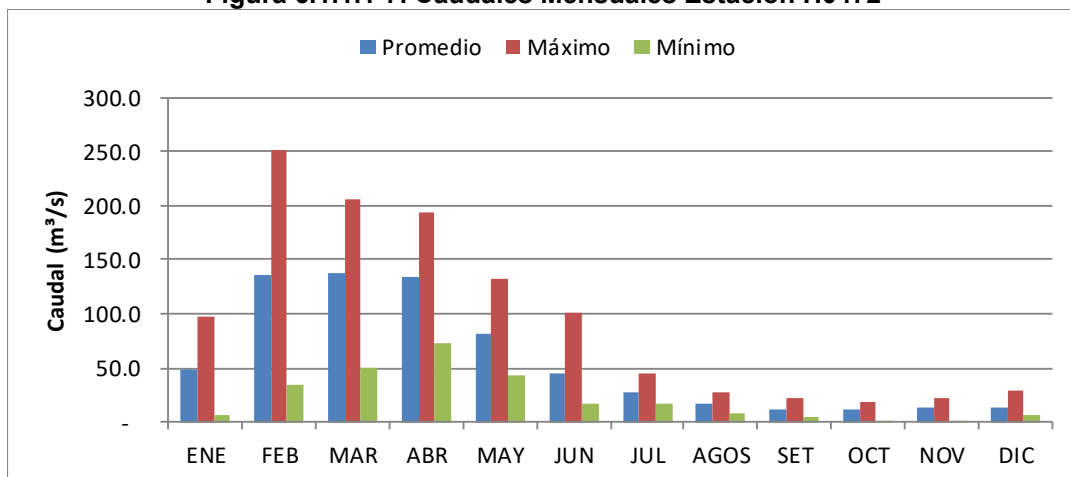
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-9. Caudales Mensuales Estación H0472 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	49,0	135,2	137,5	134,4	81,2	45,5	28,1	16,6	11,5	10,7	13,3	13,0	56,34
Máximo	96,4	250,6	206,1	192,7	131,5	100,2	44,4	28,1	21,9	18,7	21,9	29,7	95,19
Mínimo	6,2	34,0	50,2	73,4	42,6	17,6	16,4	8,4	4,2	1,2	0,7	6,4	21,78

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-7. Caudales Mensuales Estación H0472**



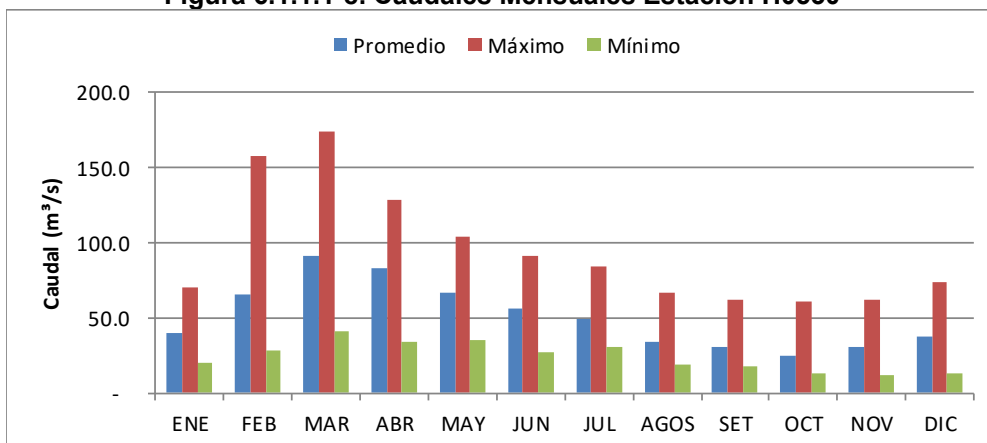
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-10. Caudales Mensuales Estación H0530 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	39,7	65,8	90,6	82,4	66,7	55,8	49,0	34,5	30,2	25,0	30,8	37,4	50,66
Máximo	69,8	157,9	173,8	128,8	103,6	91,6	84,1	66,6	61,8	60,6	62,2	73,9	94,56
Mínimo	19,4	27,9	41,3	34,3	34,5	27,1	30,2	18,9	17,1	13,0	11,4	12,5	23,98

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-8. Caudales Mensuales Estación H0530**



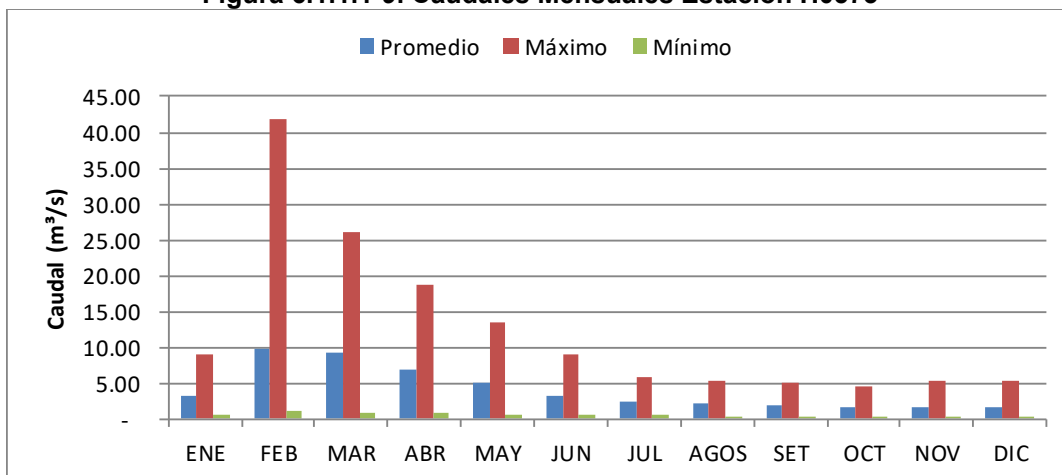
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-11. Caudales Mensuales Estación H0573 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	3,13	9,72	9,26	7,02	5,20	3,14	2,51	2,22	1,97	1,76	1,68	1,61	4,10
Máximo	9,1	41,9	26,1	18,9	13,4	9,1	6,0	5,3	5,0	4,5	5,2	5,5	12,49
Mínimo	0,6	1,3	0,8	0,9	0,7	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,47

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-9. Caudales Mensuales Estación H0573**



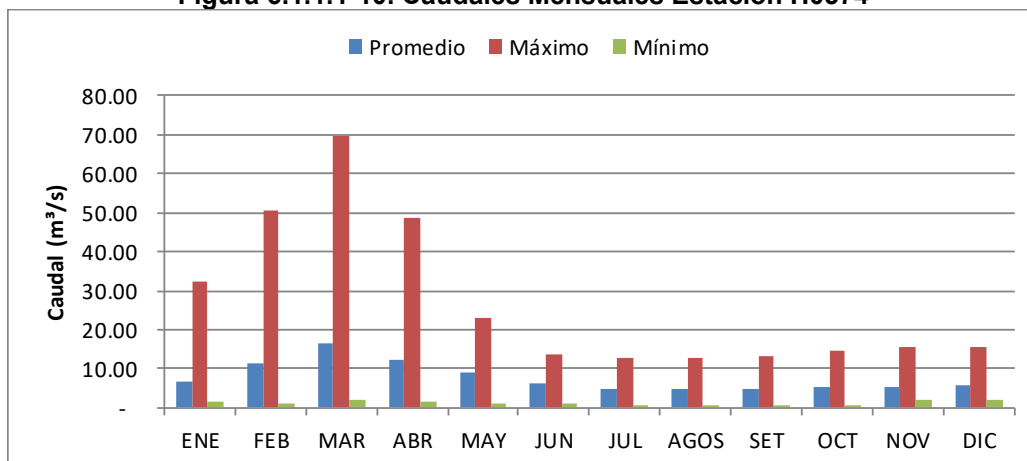
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.1.1-12. Caudales Mensuales Estación H0574 (m³/s)**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	6,49	11,48	16,65	12,40	9,03	6,12	4,98	4,74	4,80	5,09	5,38	5,61	7,73
Máximo	32,2	50,8	69,9	48,8	23,0	13,5	12,7	13,0	13,1	14,4	15,5	15,5	26,86
Mínimo	1,7	0,9	2,1	1,7	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,7	2,1	2,0	1,27

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.1.1-10. Caudales Mensuales Estación H0574**



Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Para estimar el Rendimiento Hídrico de las cuencas con mediciones hidrométricas se ha obtenido la relación entre el caudal medio en avenidas y estiaje entre el área de la cuenca tributaria de la estación de aforo. En el siguiente cuadro se obtiene el parámetro Rendimiento hídrico en unidades l/s/km<sup>2</sup>.

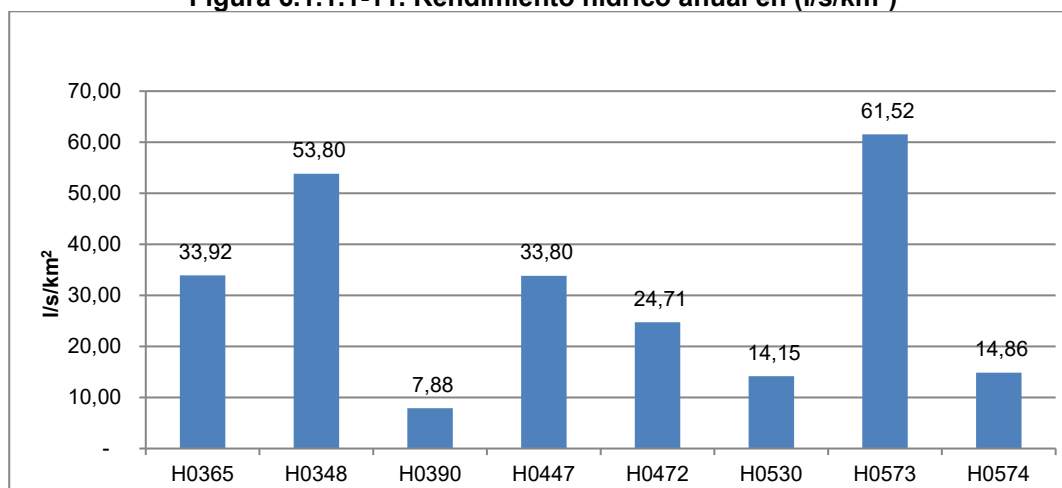
**Cuadro 6.1.1.1-13. Rendimiento hídrico de las cuencas principales**

Código de Estación	Área Estación Hidrométrica	Caudal medio Anual	Rendimiento hídrico
	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>
H0365	8690,00	294,76	33,92
H0348	4400,00	236,71	53,80
H0390	3922,00	30,92	7,88
H0447	687,00	23,22	33,80
H0472	2280,00	56,34	24,71
H0530	3580,00	50,66	14,15
H0573	66,64	4,10	61,52
H0574	520,00	7,73	14,86

Fuente: Elaborado en base a los datos de los Anuarios Hidrológicos (1990-2016), INAMHI, Ecuador. Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

El rendimiento bajo de la cuenca H0390 se debe a la existencia de una derivación hacia otra cuenca; y por lo tanto, las lecturas de caudales son reguladas.

**Figura 6.1.1.1-11. Rendimiento hídrico anual en (l/s/km<sup>2</sup>)**



Fuente: Elaborado en base a los datos de los Anuarios Hidrológicos (1990-2016), INAMHI, Ecuador. Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En la cuenca del Guayas que corresponde al tramo norte de la L/T, la tasa de rendimiento hídrico permite indicar que se trata de cuencas muy húmedas; inclusive en época de estiaje tiene un rendimiento que permite la continuidad del desarrollo de la vegetación y el mantener una cobertura vegetal permanente, característica general al inicio del trazado de la L/T.

Conforme la L/T se dirige al sur del país, las condiciones hidrológicas varían porque las precipitaciones disminuyen conforme se acercan a la frontera. De los datos de los anuarios hidrológicos del INAMHI se obtuvo el área en cada estación hidrométrica, con los caudales medios anuales se obtuvo el rendimiento hídrico anual de cada cuenca hidrológica.

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre.

En el siguiente cuadro se presentan las características de los principales ríos para las zonas de influencia del proyecto. Para generar los caudales medios anuales en los puntos de cruce de la L/T se ha aplicado el rendimiento hídrico de la cuenca y un coeficiente por precipitaciones que se obtuvo utilizando herramientas GIS del mapa de isoyetas anuales. Cabe mencionar, que por las características del proyecto no se identifican impactos significativos que comprometan el recurso hídrico en cantidad o calidad.

En el siguiente cuadro se presentan los datos utilizados y los caudales medios generados.

**Cuadro 6.1.1.1-14. Caudales medios anuales generados**

N°	Ríos principales que cruza la Línea de transmisión	Área cuenca (km <sup>2</sup> )	Precipitación media anual mm	Factor de precipitación	Rendimiento hídrico calculado (l/s/km <sup>2</sup> )	Caudal medio anual generado (m <sup>3</sup> /s)
1	Daule	12 873,90	1826,48	0,92	31,30	403,02
2	Babahoyo	13 720,92	2108,67	0,93	49,90	684,66
3	Chimbo	3687,19	1084,87	0,93	7,35	27,10
4	Cañar	2280,00	1113,42	1,00	24,71	56,34
5	Balao Grande	600,00	953,47	1,00	19,67	11,80
6	Jubones	4131,80	759,54	1,03	14,63	60,44
7	San Agustín	248,47	1039,79	1,01	62,26	15,47
8	Arenillas	414,54	1066,66	1,03	15,35	6,36

Nota: (\*) Se generó de cuencas vecinas.

Fuente: Elaborado en base a los datos de los Anuarios Hidrológicos (1990-2016), INAMHI, Ecuador.  
Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Los datos históricos y las gráficas de los caudales medios mensuales de cada estación y los caudales medios generados se presentan en el Anexo 6.1.2-2.

A continuación, se presenta las características hidrométricas de los cuerpos hídricos:

**Cuadro 6.1.1.1-15. Características hidrométricas de los cuerpos hídricos**

Nombre del cuerpo hídrico	Tipo	Punto 1		Punto 2		Ancho de sección (m)	Profundidad (m) media	Velocidad (m/s) Media	Caudal (m <sup>3</sup> /s) medio	Usos
		Coordenadas (WGS 84)		Coordenadas (WGS 84)						
		X	Y	X	Y					
Daule	Lótico	612 903	9 781 489	613 135	9 781 390	252	1,6	1,0	403,02	Agrícola
Babahoyo	Lótico	642 002	9 781 837	642 252	9 781 734	270	2,3	1,1	684,66	Agrícola
Bulubulu - Chimbo	Lótico	667 304	9 744 525	667 321	9 744 553	33	1,8	0,4	23,22	Agrícola
Cañar	Lótico	663 503	9 719 330	663 541	9 719 365	52	2,2	0,5	56,34	Agrícola
Balao Grande	Lótico	646 231	9 674 989	646 271	9 675 083	102	0,4	0,3	11,8	Agrícola
Jubones	Lótico	637 825	9 632 482	637 831	9 632 538	57	2,1	0,5	60,44	Agrícola
San Agustín	Lótico	631 539	9 627 570	631 568	9 627 605	45	1,1	0,3	15,47	Agrícola
Arenillas	Lótico	607 858	9 600 990	607 879	9 601 018	35	0,9	0,2	6,36	Agrícola

Elaborado por: Consorcio CESEL-CTOTAL

### 6.1.1.2. Descripción de cuerpos hídricos

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. En el sentido Norte-Sur a continuación se describen los principales cuerpos hídricos que tienen influencia sobre el área del estudio:

- ❖ **Río Daule:** Nace en el nudo de Sandomo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, muy cerca de San Miguel; su longitud aproximadamente es de 260 km y forma la subcuenca del río Daule, y es la más grande de las subcuencas de la cuenca del Guayas, abarcando una extensión territorial de 11 567,15 km<sup>2</sup> que representa más o menos el 5% del territorio nacional, y el 36% de toda la cuenca del río Guayas. Según los datos extraídos de la Tesis Doctoral: *Estudios de las aguas y sedimentos del río Daule, en la provincia del Guayas desde el punto de vista físico-químico, orgánico, bacteriológico y toxicológico*, elaborado por el Dr. Justo Pastor Huayamave en el 2013, los caudales oscilan entre 1446 m<sup>3</sup>/s en abril de 1983 (durante el Fenómeno El Niño) y 7,21 m<sup>3</sup>/s en octubre de 1982. El promedio histórico de medio mensual es de 100 m<sup>3</sup>/s aproximadamente.

Así mismo, la L/T cruza el río Daule cerca del vértice V05, aguas arriba de la entrega al río Guayas. Las cotas del terreno natural están comprendidas entre los 5 y 6 m s.n.m. En la zona del cruce del río, este tiene un ancho que oscila entre 230 y 350 m de longitud en una zona próxima a una curva.

Fotografía 6.1.1.2-1. Río Daule



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- ❖ **Río Babahoyo:** Está ubicado entre los vértices V12R y V13, entre las cotas 3 y 5 m s.n.m.; este río se une al Daule y juntos forman el río Guayas.

El cruce del río se ha realizado en una zona de estrechamiento del río, con 350 m de ancho; mientras que aguas arriba tiene un ancho de 780 m y aguas abajo tiene 760 m de ancho, aproximadamente.

Según estudio de las inundaciones en la zona costera, mecanismos responsables obras de protección existentes y previstas serie INSEQ N°5 de INAMHI 1996 señala que el régimen de caudales máximos para un periodo de retorno de 50 años es de 2709 m<sup>3</sup>/s.



Fotografía 6.1.1.2-2. Río Babahoyo



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- ❖ **Río Chimbo:** Nace en los deshielos del Chimborazo, de la unión de los ríos Salinas y Llangama, y recorre la provincia de Bolívar y la hoya de su mismo nombre en dirección sur, y para regar con sus aguas los ricos valles de Guaranda, San José, San Miguel y Pallatanga; al tiempo que sirve de límite natural entre las provincias de Bolívar y Chimborazo. Posteriormente, se introduce en la provincia del Guayas donde se junta al Chachán para formar el río Yaguachi. El trazado de la L/T lo cruza entre los vértices V16R y V17R, aproximadamente en la cota 31 m s.n.m. El ancho promedio del río se mantiene entre 40 y 50 m en la zona del cruce, aunque aguas arriba el ancho llega a 80 m en una curva.

Fotografía 6.1.1.2-3. Río Chimbo



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- ❖ **Río Cañar,** se origina en la región Interandina con el nombre de Cañar, y luego se denomina Naranjal, recorre sectores potenciales de gran producción agrícola y ganadera; y para desembocar en el Pacífico en la parte sur del golfo de Guayaquil. La L/T cruza el río Cañar entre los vértices V18R y V19R, cerca de Puerto Inca. En la zona de cruce, el río tiene un ancho de 55 m, más o menos; aguas arriba tiene hasta 110 m. La siguiente fotografía muestra el río Cañar. río Cañar tiene una máxima creciente de 1.500<sup>1</sup> m<sup>3</sup>/s

---

<sup>1</sup> Boletín de la estadística sectorial del agua (2017) SENAGUA

Fotografía 6.1.1.2-4. Río Cañar



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- ❖ **Río Balao Grande**, se cruza cerca del vértice V25R, lo cruza en la cota 64 aproximadamente y desemboca en el océano Pacífico cerca del poblado de Balao. En la zona del cruce, el río tiene un ancho promedio de 100 m, aguas arriba es más ancho y llega a 200 m con una isla que separa el cauce en 2 brazos principales. el río Balao Grande tiene una máxima creciente de  $298,8^2$  m<sup>3</sup>/s (fenómeno del niño 1997-98). A continuación se muestra una fotografía de este río.

Fotografía 6.1.1.2-5. Río Balao Grande



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- ❖ **Río Jubones**, luego de la S/E Pasaje, se reinicia la numeración de los vértices de la L/T, y entre los vértices V05A y V06R se cruza el río Jubones que se origina en la hoya de Girón, de la cual toma su nombre, y al salir de esta recoge las aguas de un gran número de pequeños afluentes. Cabe señalar que el río Jubones desemboca en el océano Pacífico a 10 km al norte de Machala. Así mismo, el río Jubones tiene una longitud de 154 km y drena una cuenca de 4285 km<sup>2</sup>, siendo su descarga media a la salida de 52,4 m<sup>3</sup>/s. Actualmente, el río es de alta utilización en su provincia: riega casi 26 000 ha y aporta agua para el consumo urbano de Machala. Es importante mencionar que el río Jubones tiene un ancho promedio de 80 m en la zona de cruce de la L/T, y se

<sup>2</sup> <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Abril-Mayo2005/CD1/pdf/spa/doc15907/doc15907-2.pdf>

amplía a 200 m aguas abajo del cruce; a continuación, se presenta una fotografía del punto de cruce:

**Fotografía 6.1.1.2-6. Río Jubones**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

- ❖ **Río San Agustín**, se cruza este río entre los vértices V06A y V06B, ubicado entre las cotas 24 y 28 m s.n.m. Además, tiene un ancho promedio de 20 m en estiaje y 40 m en épocas de avenidas. Se trata de un río de baja pendiente, en agosto el nivel ha descendido lo suficiente para poder ingresar a pie, tal como se aprecia en la siguiente fotografía:

**Fotografía 6.1.1.2-7. Río San Agustín**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

- ❖ **Río Zarumilla**: Forma parte de la frontera entre Ecuador y Perú. Nace en las serranías de Ecuador, a 850 m.s.n.m. y desemboca en el océano Pacífico, después de recorrer la frontera de los dos países en una longitud de 62,6 km. La superficie total de la cuenca abarca un área de 731,2 km<sup>2</sup>. En épocas de lluvia se desborda afectando tierras de cultivo en ambos países. La L/T no cruza el río, pero se aproxima por la margen derecha a un afluente, con un ancho comprendido entre 40 y 60 m aproximadamente. Se considero el presente curso de agua debido a que representa línea de frontera.

Fotografía 6.1.1.2-8. Río Zarumilla



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### 6.1.1.3. Calidad del Agua.

La calidad del agua es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. En ese sentido, el análisis de la calidad del agua de los principales ríos que están en el área de estudio del proyecto.

#### A. Objetivos

Evaluar la calidad de agua superficial de los principales ríos del área de estudio de la L/T, tomando como referencia la legislación vigente.

#### B. Legislación de calidad ambiental de agua

La normativa de comparación utilizada para determinar la calidad del agua de los ríos ubicados en el área de influencia del proyecto fue el Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de calidad: Agua Dulce. Así como la Tabla 3: Criterios de calidad de aguas para Riego Agrícola.

#### C. Parámetros

Los Términos de referencia estándar para estudios de impacto ambiental, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica del Ministerio del Ambiente – Subsecretaría de calidad ambiental SCA menciona lo siguiente:

En el acápite calidad de agua “. Parámetros de acuerdo con la normativa aplicable y características de la actividad”

Debido a las características de la actividad, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. En el área de influencia de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

En consecuencia, la línea base de la calidad del agua se limitó al análisis de algunos parámetros de agua. Esto considerando que su construcción y operatividad no implicará ningún contacto con los ríos.

Los parámetros analizados fueron:

- Aceites y Grasas
- Coliformes fecales (termotolerantes)
- DBO5,
- DQO
- Turbiedad
- Sólidos suspendidos totales
- pH
- Temperatura
- Conductividad Eléctrica

La selección de los parámetros está relacionada a las actividades del proyecto

- Excavaciones para cimentaciones: Potencial vertimiento de excedentes de tierra podría afectar la concentración de sólidos suspendidos, turbiedad, pH y temperatura
- Montaje de estructuras metálicas de L/T: Relacionada con el parámetro aceites y grasas
- Movimiento y nivelación de tierras. Potencial vertimiento de excedentes de tierra podría afectar la concentración de sólidos suspendidos, turbiedad, pH, conductividad y temperatura
- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos): Relacionada con el parámetro aceites y grasas
- Movilización de personal: potencial vertimiento de residuos sólidos podría afectar el aporte de materia orgánica relacionada con Coliformes fecales, DBO5 y DQO.

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre.

#### **D. Determinación de las estaciones de muestreo**

Para la determinación del número y ubicación de las estaciones de muestreo se determinó teniendo en cuenta a los ríos más representativos establecidos en ítem 6.1.1.1 Hidrología de superficie, página 6-5 por donde la L/T cruza.

Ubicación de estaciones de muestreo de calidad de agua:

- Identificación; Con la ayuda de un GPS se ubicaron las estaciones de muestreo, teniendo en cuenta la accesibilidad en el cruce de cada río con la L/T. La ubicación de las estaciones de muestreo, se determinaron teniendo en cuenta el área de estudio del proyecto, así como la accesibilidad al río, de tal manera que las estaciones siempre fueron en el cruce de la L/T y el río, dentro del área directa del proyecto.
- Accesibilidad; se tomó en cuenta acceso seguro a la estación de muestreo.

A continuación, presentamos estaciones de muestreo de calidad de agua.



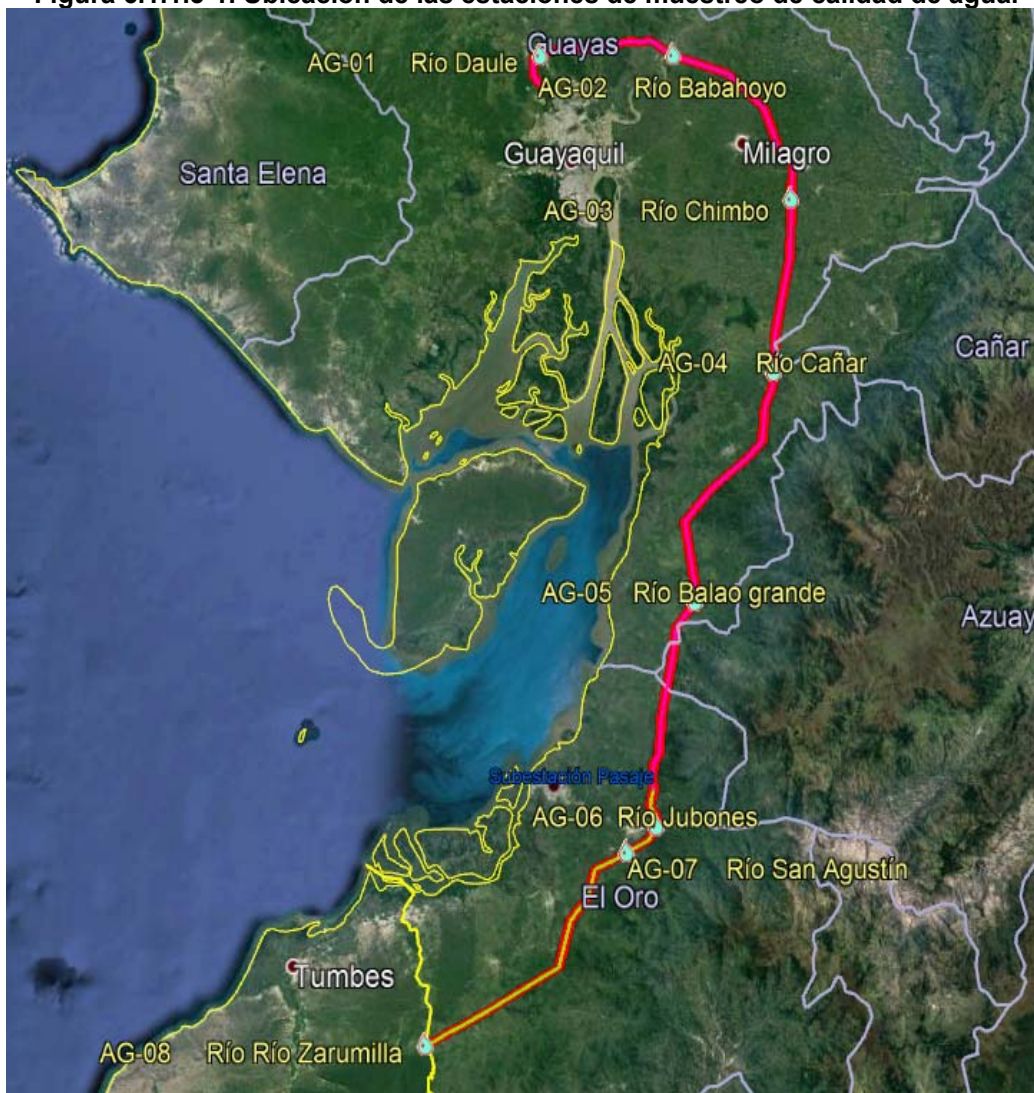
**Cuadro 6.1.1.3-1. Estaciones de muestreo de calidad de agua.**

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Z17s		
		Este	Sur	Altitud (m.s.n.m.)
AG - 01	Río Daule	613 106	9 781 409	10
AG - 02	Río Babahoyo	642 197	9 781 714	4
AG - 03	Río Chimbo	667 663	9 753 342	8
AG - 04	Río Cañar	663 501	9 719 379	26
AG - 05	Río Balao grande	646 224	9 675 059	30
AG - 06	Río Jubones	637 806	9 632 540	25
AG - 07	Río San Agustín	631 540	9 627 614	47
AG - 08	Río Zarumilla	589 118	9 591 486	83

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Adicionalmente para el control y seguimiento en plan de manejo ambiental se plantea estaciones de muestreo de la calidad de agua como medida control. (Ver capítulo 13.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento)

**Figura 6.1.1.3-1. Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de agua.**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

### E. Cronograma para el muestreo de calidad del agua

A continuación, se presenta el cronograma para el monitoreo de calidad de agua, el cual estuvo diseñado en función a las distancias, teniendo en cuenta la accesibilidad de las rutas para llegar a cada estación.

**Cuadro 6.1.1.3-2. Cronograma de muestreo de calidad del agua**

Estación de muestreo	Descripción	Fecha de muestreo	Vértices / Tramo	
AG - 01	Río Daule	28/06/2017	V04- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje	V05- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje
AG - 02	Río Babahoyo	27/06/2017	V12- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje	V13R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje
AG - 03	Río Chimbo	27/06/2017	V16R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje	V17R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje
AG - 04	Río Cañar	28/06/2017	V18R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje	V19R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje
AG - 05	Río Balao grande	01/07/2017	V25R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje	V26R- Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje
AG - 06	Río Jubones	01/07/2017	V05A- Tramo: S/E Pasaje - Frontera	V06A- Tramo: S/E Pasaje - Frontera
AG - 07	Río San Agustín	01/07/2017	V06A- Tramo: S/E Pasaje - Frontera	V06B- Tramo: S/E Pasaje - Frontera
AG - 08	Río Zarumilla	30/06/2017	V13- Tramo: S/E Pasaje - Frontera	-

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### F. Metodología del muestreo de agua

El muestreo de calidad del agua se llevó a cabo cumpliendo con la metodología establecida en la normativa ambiental nacional a través del laboratorio CORPORACIÓN LABORATORIOS AMBIENTALES DEL ECUADOR (CORPLABEC S.A) con nombre comercial ALS, acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Los certificados y alcances de acreditación, así como otras certificaciones,

se encuentran en el anexo 6.1.1 Línea base física / calidad de agua / acreditación del laboratorio SAE.

La metodología empleada en el monitoreo de la calidad de agua, tuvo en cuenta los siguientes documentos de referencia:

- NTE INEN 2176:1998 “Agua. Calidad de agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.”
- NTE INEN 2169:1998 “Agua. Calidad de agua. Muestreo. Manejo y conservación de Muestras.”
- STANDARD METHODS “For the examination of water & wastewater” 22 edition: 2012, 1060B
- DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE “Manual para muestreo de aguas y sedimentos” junio 1998.
- NTE INEN ISO/IEC17025:2005 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

Los instructivos de monitoreo del laboratorio CORPLABEC S.A, se encuentran en el anexo 6.1.1 Línea base física / calidad de agua / instructivo de muestreo. A continuación, se presentan las actividades desarrolladas del muestreo.

### ❖ **Colección, preservación y custodia de muestras**

Una vez en la estación de muestreo (espacio en el cual se realiza medición in situ y recolecta muestra para análisis de laboratorio) se adecuó el área de trabajo, limpiándola de materiales extraños tales como ramas, rocas, desechos, etc., para proceder con el análisis organoléptico de una pequeña cantidad de agua, respecto a la presencia de películas flotantes, olor, color, materiales suspendidos u otros indicadores de contaminación. En todas las estaciones de muestreo se tuvo en cuenta no alterar las márgenes y el lecho del río. Los parámetros muestreados son los siguientes:

Muestras recolectadas para posterior análisis de laboratorio:

- Aceites y Grasas
- Coliformes fecales (termotolerantes)
- DBO5
- DQO
- Turbiedad
- Sólidos suspendidos totales

Mediante utilización de equipo de muestreo se obtuvo resultado en campo (In Situ)

- pH (resultado In Situ)
- Temperatura (resultado In Situ)
- Conductividad Eléctrica (resultado In Situ)

Para el muestreo de agua se utilizó guantes de látex (quirúrgicos), los cuales se descartaron luego de culminado el muestreo en cada estación.

Se utilizaron envases adecuados para cada parámetro muestreado, los cuales estuvieron en función a los estándares del laboratorio acreditado CORPLABEC S.A.

La toma de muestra se realizó evitando áreas de turbulencia del río, enjuagando el envase en el que se colectó la muestra, tres veces con la misma muestra. Esta operación no se realizó cuando la muestra fue para análisis microbiológicos, así como para aceites y grasas.

Para DBO se utilizó envases de plástico y se llenaron completamente, sin burbujas de aire atrapadas. En todo momento se evitó tomar la muestra cogiendo el frasco por la boca.

Para aceites y grasas se utilizó botellas de vidrio con tapa de teflón, se preservó con 1ml de ácido clorhídrico aproximadamente, por cada litro de muestra tomada, usando un contador de gotas o gotero plástico, se mezcló y luego se revisó el pH de la muestra para asegurarse que esté en 2 o menos unidades de pH.

Para el DQO se utilizó botellas de vidrio y se preservó con ácido sulfúrico a pH menor a 2 ml/l.

Para los sólidos suspendidos totales se utilizó botellas de plástico limpias y solo se refrigeró.

Para la turbidez se utilizó envases de plástico limpios y solo se refrigeró.

Para los coliformes fecales o termotolerantes además de guantes de látex estériles, se utilizó también mascarilla y gorra, de esta manera se aseguró un muestreo aséptico, con frascos estériles, abriéndolos al momento de la toma de muestras y destapándose el menor tiempo posible. Los frascos no se llenaron completamente manteniendo por lo menos 2,5 cm de aire que permitió un adecuado espacio para mezclar la muestra antes del análisis.

Todas las muestras fueron etiquetadas con su respectiva identificación y datos como: nombre del cliente, código de muestra, procedencia, tipo de preservante, fecha, hora y responsable de muestreo.



La conservación de las muestras dentro del cooler se realizó inmediatamente luego de la recolección, con un sistema de enfriamiento (baño de hielo) hasta lograr temperaturas menores a 10 °C el traslado al laboratorio acreditado para sus respectivos análisis, fue teniendo en cuenta el lugar más oscuro del transporte.

❖ **Medición de parámetros de campo *in situ***

Ciertos parámetros físicos y químicos como el pH, temperatura y conductividad eléctrica, fueron medidos *in situ*, en el campo utilizando un equipo de medición portátil. (Ver certificados de calibración en el anexo 6.1.1. Para realizar las mediciones se lavaron los electrodos con agua destilada y luego secados con papel sin frotar (esto se hizo para limpiar y prevenir la contaminación cruzada entre muestras de diferentes estaciones), después se procedió a introducir el electrodo en la muestra y hacer las lecturas, finalmente se volvió a enjuagar el electrodo con agua destilada.

❖ **Documentación de campo**

Las actividades de campo y de muestreo fueron cuidadosamente documentadas inmediatamente después de la actividad en cada estación de muestreo, a fin de establecer un registro minucioso y preciso de las mediciones realizadas. Se llenó la cadena de custodia y la hoja de campo con todos los datos como: código de muestra, identificación de la muestra, análisis requerido, número de envases, coordenadas, registro de datos medidos, nombre del responsable, fecha y hora de muestreo, observaciones de campo, etcétera. Las cadenas de custodia se encuentran en el anexo 6.1.1 Calidad de agua.

**G. Resultados y análisis**

Los resultados emitidos por el laboratorio acreditado se encuentran en el anexo 6.1.1 Calidad de agua.

Los resultados de laboratorio se presentan en el cuadro 6.1.1.3-3, se observa que la calidad del agua superficial de todas las estaciones de muestreo, tienen concentraciones que se encuentran dentro de los límites permisibles comparados con la Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de calidad: Agua Dulce, que consta en el Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Así como la Tabla 3: Criterios de calidad de aguas para Riego Agrícola, utilizada para el parámetro coliformes fecales (termotolerantes). En consecuencia, las aguas de los ríos son aptas para riego y aceptables para las especies propias de los cuerpos de agua dulce.

Cabe mencionar, que el área circundante a las estaciones de muestreo estuvo rodeada de cultivos como: banano (mayor frecuencia), arroz y naranja. En los ríos no se visualizó material flotante alguno, ni de origen antropogénico.

**Cuadro 6.1.1.3-3. Comparación de parámetros físicos químicos en los ríos más importantes dentro del área de influencia de la L/T.**

Estaciones de muestreo	Nombre del cuerpo hídrico	Cultivos adyacentes a estaciones de muestreo	Aceites y Grasas (mg/l)	Coliformes Fecales (termotolerantes) NMP/100ml	DQO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	Turbiedad (UNT)	Sólidos Suspendedos Totales (mg/l)	(*)Parámetros de campo RESULTADOS IN SITU		
									pH (unidades de pH)	Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (µS/cm)
<b>AG - 01</b>	Río Daule	Arroz	<0,20	220,0	<10,0	<4,75	20,4	18,0	7,39	26,9	148,1
<b>AG - 02</b>	Río Babahoyo	Arroz	<0,20	79,0	<10,0	<4,75	29,1	74,0	7,75	23,4	101,3
<b>AG - 03</b>	Río Chimbo	Banano	<0,20	110,0	<10,0	<4,75	48,0	106,0	7,94	22,8	254,1
<b>AG - 04</b>	Río Cañar	Banano	<0,20	17,0	<10,0	<4,75	10,1	34,0	6,97	25,1	172,9
<b>AG - 05</b>	Río Balao grande	Banano	<0,20	7,8	<10,0	<4,75	<4,0	12,0	7,12	22,3	44,1
<b>AG - 06</b>	Río Jubones	Banano	<0,20	33,0	10,6	<4,75	36,8	66,0	7,39	22,7	116,7
<b>AG - 07</b>	Río San Agustín	Banano	<0,20	130,0	<10,0	<4,75	<4,0	<10,0	7,24	23,3	84,3
<b>AG - 08</b>	Río Zarumilla	Banano y naranjas	<0,20	<1,8	<10,0	<4,75	4,7	<10,0	7,75	25,9	127,6
<b>**Tabla 2: Agua dulce</b>		-	<b>0,3</b>	-	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>No Aplica</b>	<b>Máx. incremento de 10% de la condición natural</b>	<b>6,5 - 9</b>	<b>No Aplica</b>	-
<b>***Tabla 3: Riego Agrícola</b>		-	-	<b>1000</b>	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

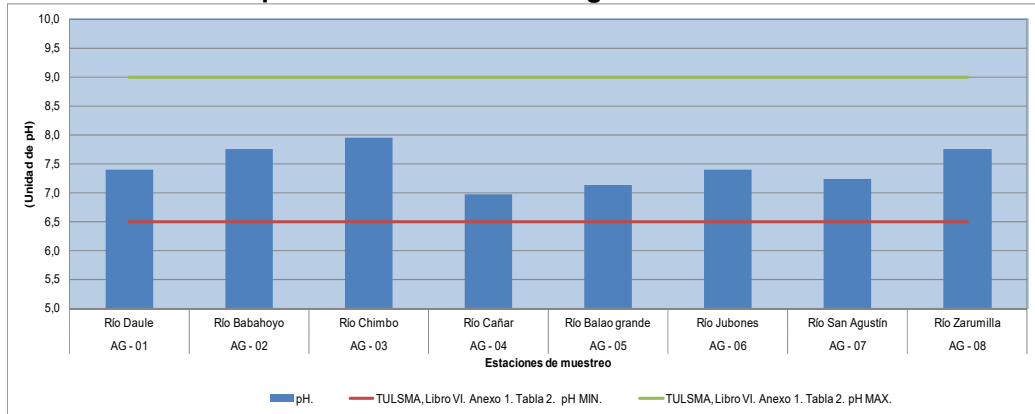
(\*) Parámetros de campo in situ.

\*\* Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de calidad: Agua Dulce.

\*\*\* Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua.

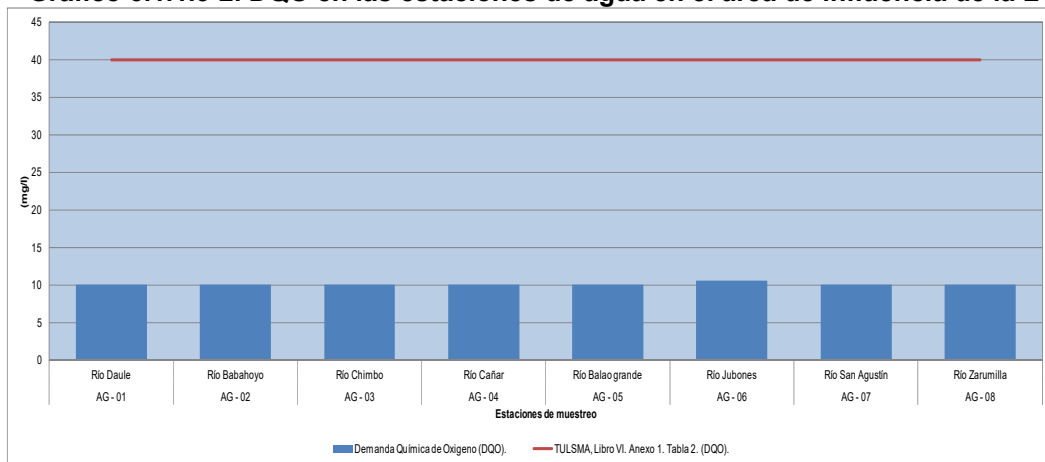
Tabla 3: Criterios de calidad de aguas para Riego Agrícola.

**Gráfico 6.1.1.3-1. pH en las estaciones de agua en el área de influencia de la LT.**



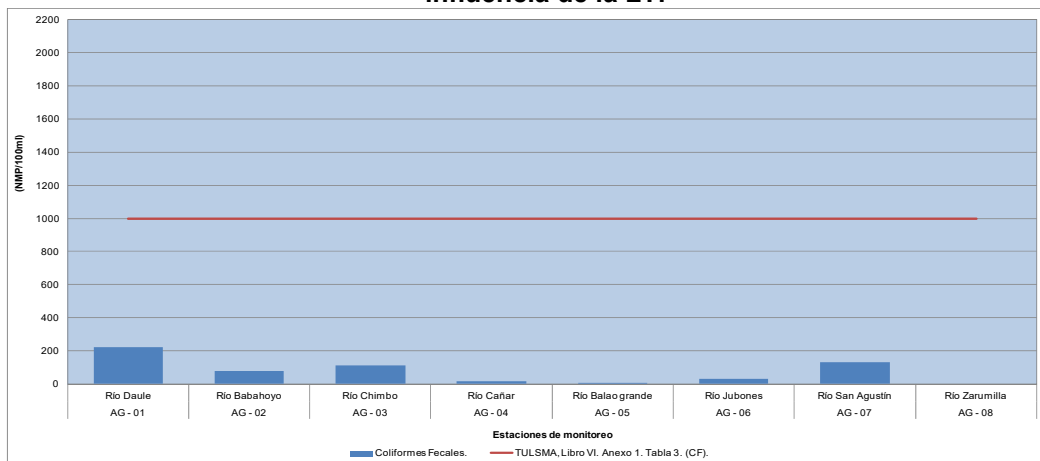
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.1.1.3-2. DQO en las estaciones de agua en el área de influencia de la LT.**



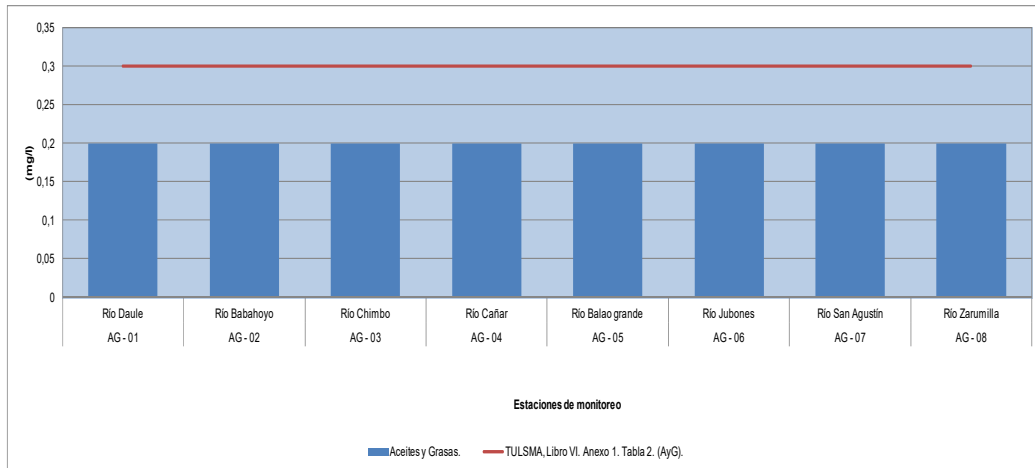
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.1.1.3-3. Coliformes fecales en las estaciones de agua en el área de influencia de la LT.**



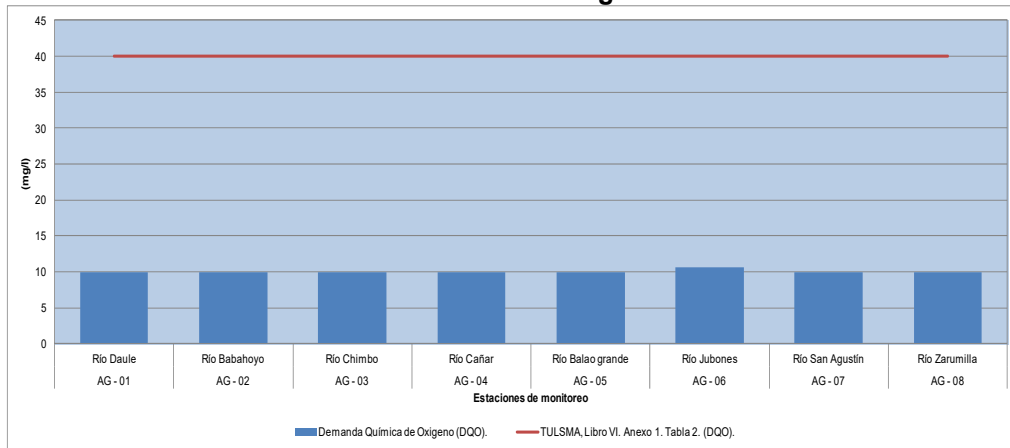
Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.1.1.3-4. Aceites y Grasas en las estaciones de agua en el área de influencia de la LT.**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Gráfico 6.1.1.3-5. DBO en las estaciones de agua en el área de influencia de la LT.**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## H. Conclusiones

El número y ubicación de las estaciones de muestreo se determinó teniendo en cuenta a los ríos más representativos por donde la L/T cruza, se consideró los posibles impactos negativos de las estructuras del proyecto, en los principales cuerpos de agua superficial, de los cuales no se han identificado impactos significativos que comprometan el recurso en su cantidad o calidad del recurso. Esto debido a la incompatibilidad de la actividad, con la calidad de agua de los ríos

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. Durante las actividades constructivas se instalarán baterías sanitarias móviles en los frentes de obra, para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, posteriormente se utilizará sanitarios construidos e instalará una fosa séptica, utilizada también para la etapa operativa. En el área de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

Ningún componente del proyecto se realizará sobre algún curso de agua.

El pH tuvo menor registro en la estación AG-04 con 6,97 unidades de pH, mientras que el mayor fue en la estación AG-03 con 7,94 unidades de pH. En general el pH tuvo una

tendencia ligeramente básica con un promedio de 7,44 unidades de pH, con un rango de variación mínima entre las estaciones a lo largo de la L/T.

La temperatura de agua menor fue en la estación AG-05 y AG-07 ambas con 22,3 °C, mientras que la mayor fue la estación AG-04 con 26,9 °C, estas variaciones de temperaturas entre cada estación, probablemente fue por la diferencia de volúmenes de agua que transporta cada río, así como la ubicación geográfica del recorrido de cada río. El promedio de temperatura del agua entre todas las estaciones fue 24,05 °C, la cual es propia de la zona de evaluación.

La conductividad eléctrica tuvo un máximo de 254,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en la estación AG-03, mientras que el menor registro fue en AG-05 con 44,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con un promedio de 131,14  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Los registros de conductividad eléctrica no tuvieron mucha variación entre las estaciones AG-01, AG-02, AG-04, AG-06 y AG-08.

Los coliformes fecales (termotolerantes) tuvieron un máximo en la estación AG-01 con 220 NMP/100ml y un mínimo en la estación AG-08 con <1,8 NMP/100ml esta diferencia de concentraciones se asocia al caudal de agua que recorre cada río evaluado (diluye las concentraciones de este parámetro), así como posible presencia de actividad antrópica, en los alrededores o aguas arriba de las estaciones de muestreo. Las estaciones AG-04, AG-05, AG-06 y AG-08 tuvieron valores con menor variación, mientras que AG-02, AG-03 y AG-07 tuvieron valores con mayor variación.

Los sólidos suspendidos totales mayormente tuvieron concentración de 106 mg/l en la estación AG-03, mientras que las menores concentraciones fueron en las estaciones AG-07 y AG-08 ambas con <0,10 mg/l, la mayor concentración posiblemente sea, debido al arrastre de sólidos a lo largo de su recorrido, desde las partes altas de los ríos. Cabe resaltar que a excepción de la estación AG-03, los valores no tuvieron muchas variaciones.

El DBO5 tuvo concentraciones estables de <4,75 mg/l en todas las estaciones, con lo cual confirma que el consumo de oxígeno fue mínimo durante la degradación de la materia orgánica que pudo haber.

En conclusión, la calidad del agua superficial de todas las estaciones de muestreo, como son los principales ríos en el área de influencia de la L/T, tienen concentraciones dentro de la normativa vigente, para los parámetros analizados. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de calidad: Agua Dulce. Así como la Tabla 3: Criterios de calidad de aguas para Riego Agrícola. En consecuencia, las aguas de los ríos son aptas para riego, como se evidenció a lo largo de toda la zona circundante a cada estación de muestreo (ríos); siendo el cultivo de banano el sembrío predominante, seguido del arroz y finalmente la naranja. Las aguas de los ríos también son aceptables para las especies propias de los cuerpos de agua dulce.

En Anexo 18, subcarpeta 6.1 LB Física / Anexo 6.1.1, se presenta los resultados de análisis de laboratorio.

## 6.1.2. Clima

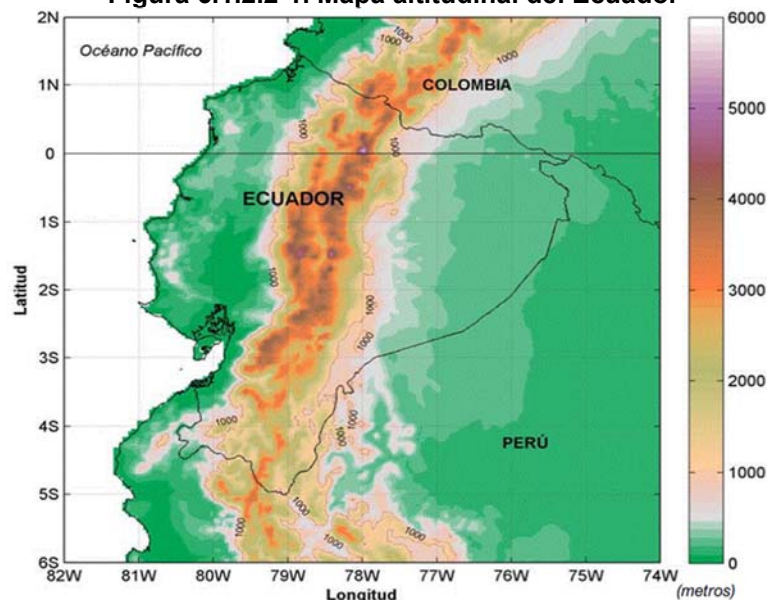
### 6.1.2.1. Metodología

En primera instancia se analiza los diferentes climas presentes en el recorrido de la línea de transmisión en forma general, por medio de métodos de clasificación climática. Para ello se utilizan dos métodos, el primero es la Clasificación Climática de Thornthwaite (1948) y el segundo es la Clasificación de Köppen (1936). En segunda instancia, los términos de referencia del MAE, se han analizado los principales parámetros e indicadores climáticos y su comportamiento espacial y estacional. Esta caracterización climática fue descrita en base a información registrada de estaciones climatológicas operadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Las estaciones meteorológicas usadas han sido escogidas debido a su cercanía con el área del proyecto y por ser representativas a lo largo de la línea de transmisión. La metodología aplicada ha consistido en una revisión de por lo menos los últimos 10 años de las condiciones meteorológicas. Se ha descrito los siguientes parámetros principales: Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa, Nubosidad, Evapotranspiración Potencial (ETP), Velocidad del viento. El área de estudio está ubicada dentro de la faja ecuatorial (dentro de los 5° de latitud norte y sur), lo que hace que los parámetros meteorológicos a nivel global estén influenciados también por el desplazamiento anual de la zona de convergencia intertropical del Ecuador térmico, lo cual, en general, puede dar origen a una formación de nubes con potencial de generación de lluvias.

### 6.1.2.2. Clasificación Climática

La región costera de Ecuador comprende desde el perfil costero hasta la altitud 1000 m.s.n.m., conformada por llanuras bajas, cuencas sedimentarias y una cordillera costera de baja altitud. El ancho promedio de la región costera varía entre 20 y 200 km, y en general, presenta un clima cálido y seco al sur y tropical y húmedo al norte del país.

Figura 6.1.2.2-1. Mapa altitudinal del Ecuador



Nota: Las regiones Costa, Sierra y Oriente se ven delimitadas por las curvas de nivel de 1000 m.s.n.m. La topografía, en m.s.n.m. es mostrada por la barra derecha, según NGDC (2006). Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

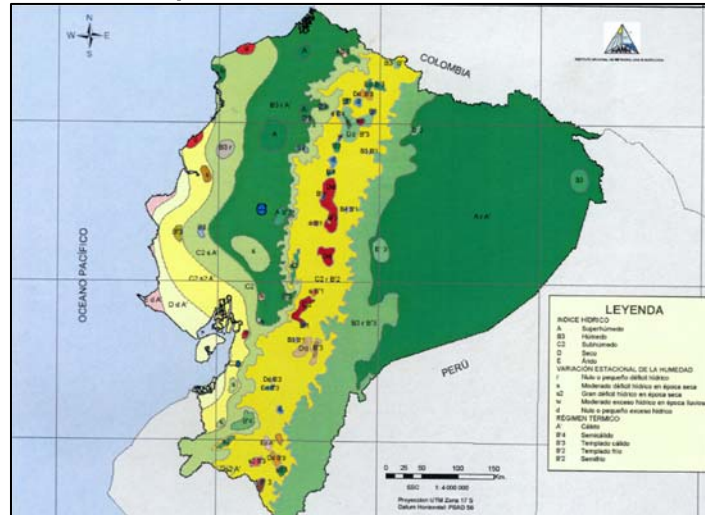
## A. Clasificación de Thonthwaite

En el presente acápite se utiliza la clasificación climática de Thornthwaite, la misma que se basa en la evaporación potencial que mide la "eficiencia térmica" del medio analizado, y el índice hídrico que mide la "eficiencia pluvial". En el estudio "Climas del Ecuador" (Rene Moya, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, 2006) se realizó el balance hídrico regional con una serie de datos tomados de 140 estaciones donde 55 corresponden a la zona del litoral, 69 estaciones a la zona interandina y 16 a la zona oriental. El estudio en mención logró obtener homogeneidad de información en el 70% de estaciones consideradas con una serie de treinta (30) años o más de registros. El 30% restante de estaciones presentan una serie menor, pero en ningún caso menor de diez (10) años. De acuerdo a consideraciones de la Organización Meteorológica Mundial ("Guía de prácticas hidrológicas Volumen I Hidrología – De la medición a la información hidrológica" OMM-N° 168, 2011) un período de datos típicamente necesario para obtener una estimación fiable de precipitaciones es de 30 años, con lo cual, se considera que la caracterización presentada del estudio Climas del Ecuador; la cual ha sido generada con data de 30 a más años en el 70% de estaciones consideradas; cumple los objetivos del presente estudio Bajo estas consideraciones se establecieron tres parámetros que clasifican el clima en Ecuador:

- Índice Hídrico:
  - A (Superhúmedo)
  - B3 (Húmedo)
  - C2 (Subhúmedo)
  - D (Seco)
  - E (Árido)
- Variación Estacional de la Humedad:
  - r (Nulo o pequeño déficit hídrico)
  - s (Moderado déficit hídrico en época seca)
  - s2 (Gran déficit hídrico en época seca)
  - w (Moderado exceso hídrico en época lluviosa)
  - d (Nulo o pequeño exceso hídrico)
- Régimen Térmico
  - A' (Cálido)
  - B'4 (Semicálido)
  - B'3 (Templado cálido)
  - B'2 (Templado frío)
  - B'1 (Semifrío)

En la siguiente figura se muestran los resultados, dando lugar al Mapa Climático de Ecuador, elaborado por el INAMHI (2006).

Figura 6.1.2.2-2. Mapa de Clasificación Climática del Ecuador – Thonhwaite



Fuente: Climas del Ecuador (2006) – INAMHI.

Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

De acuerdo con los resultados del estudio de la referencia, se ha establecido la siguiente clasificación de climas del litoral de Ecuador, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.1.2.2-1. Clasificación Climática región Litoral - INAMHI**

Climas húmedos	Climas subhúmedos	Climas secos
A r A'	C2 d A'	D d A'
A r B'3	C2 r A'	E d A'
B3 r A'	C2 s A'	
B3 r B'3	C2 s2 A'	
B3 s A'	C2 s2 B'3	
	C2 w A'	

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En la siguiente figura se muestra el trazado de la L/T, superpuesto en la Mapa de Clasificación Climática de Ecuador.





**Cuadro 6.1.2.2-3. Clasificación climática de KÖPPEN (1936) – Grupos de climas**

A	Climas lluviosos tropicales	El mes más frío tiene una temperatura superior a los 18 °C
B	Climas secos	La evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico
C	Climas templados y húmedos	Temperatura media del mes más frío es menor a 18 °C y superior a -3 °C, y al menos un mes la temperatura media superior a 10 °C
D	Climas boreales o de nieve y bosque	La temperatura media del mes más frío es inferior a -3 °C, y la del mes más cálido superior a 10 °C
E	Climas polares o de nieve	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
F	Climas de hielos perpetuos	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C
H	Climas de altura	Característica de la alta montaña

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.2-4. Clasificación climática de KÖPPEN (1936) - Subgrupos de climas**

S	Semiárido (estepa)	Solo para climas tipo B
W	Árido (desértico)	Solo para climas tipo B
f	Húmedo sin estación seca	Solo para climas tipo A, C y D
m	Húmedo con una corta estación seca	Solo para climas tipo A
w	Estación seca en invierno	Solo en posición baja
s	Estación seca en verano	Solo en posición alta

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL

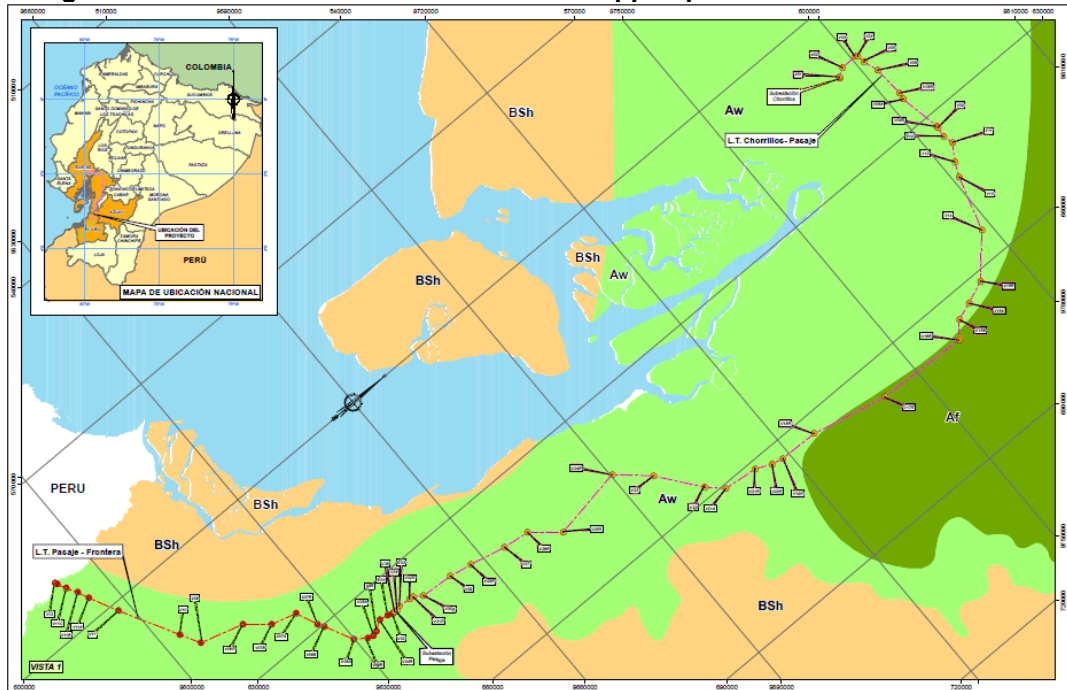
**Cuadro 6.1.2.2-5. Clasificación climática de KÖPPEN (1936) – Subgrupos de climas**

a	La temperatura media del mes más cálido supera los 22 °C	Se aplica a los tipos C y D
b	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 22 °C	Se aplica a los tipos C y D
c	La temperatura media del mes más frío es inferior a -38°C	Se aplica a los tipos D
h	La temperatura media anual es superior a 18 °C	Se aplica a los tipos B
k	La temperatura media anual es inferior a 18 °C	Se aplica a los tipos B

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL

Con la información disponible se ha elaborado el mapa de clima según Köppen, el cual se muestra a continuación y se incluye en el Anexo Mapas.

**Figura 6.1.2.2-4. Clasificación climática de Köppen para la Línea de Transmisión**



Fuente: Clasificación climática de Köppen  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

De acuerdo con la figura anterior se ha realizado el siguiente cuadro con los climas que atraviesa la L/T.

**Cuadro 6.1.2.2-6. Clasificación climática en la zona de la L/T**

Clasificación Climática	Descripción
Aw	Clima lluvioso tropical, húmedo sin estación seca
Af	Clima lluvioso tropical, estación seca en invierno

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

De acuerdo con la clasificación Köppen el proyecto se emplazan en la zona de clima lluvioso tropical, húmedo sin estación seca (Aw) en el 85% del trazo.

### 6.1.2.3. Parámetros climáticos de interés

Para el desarrollo del presente acápite se realizó lo siguiente:

- Revisión de atlas pluviométricos del Ecuador.
- Base de datos del SENAGUA (240 estaciones para la generación de mapas temáticos)
- Se seleccionó estaciones puntuales con fines de verificación de información.

Para el análisis de los parámetros climáticos se ha recurrido a dos fuentes adicionales principales: por un lado, el *Atlas Pluviométrico del Ecuador*, preparado por la UNESCO, Programa Hidrológico Internacional, PHI-LAC, Documento Técnico N° 21, del 2010; y por otro lado a la información de la red de estaciones meteorológicas y pluviométricas administradas por el INAMHI.

Se han considerado estaciones ubicadas en las cercanías al trazo de la línea de transmisión en las partes, norte, central y sur del proyecto, y que son representativas de los principales tipos de clima del proyecto según la clasificación Thornthwaite. A continuación, se presentan las estaciones operadas por el INAMHI que han sido utilizadas en el presente análisis.

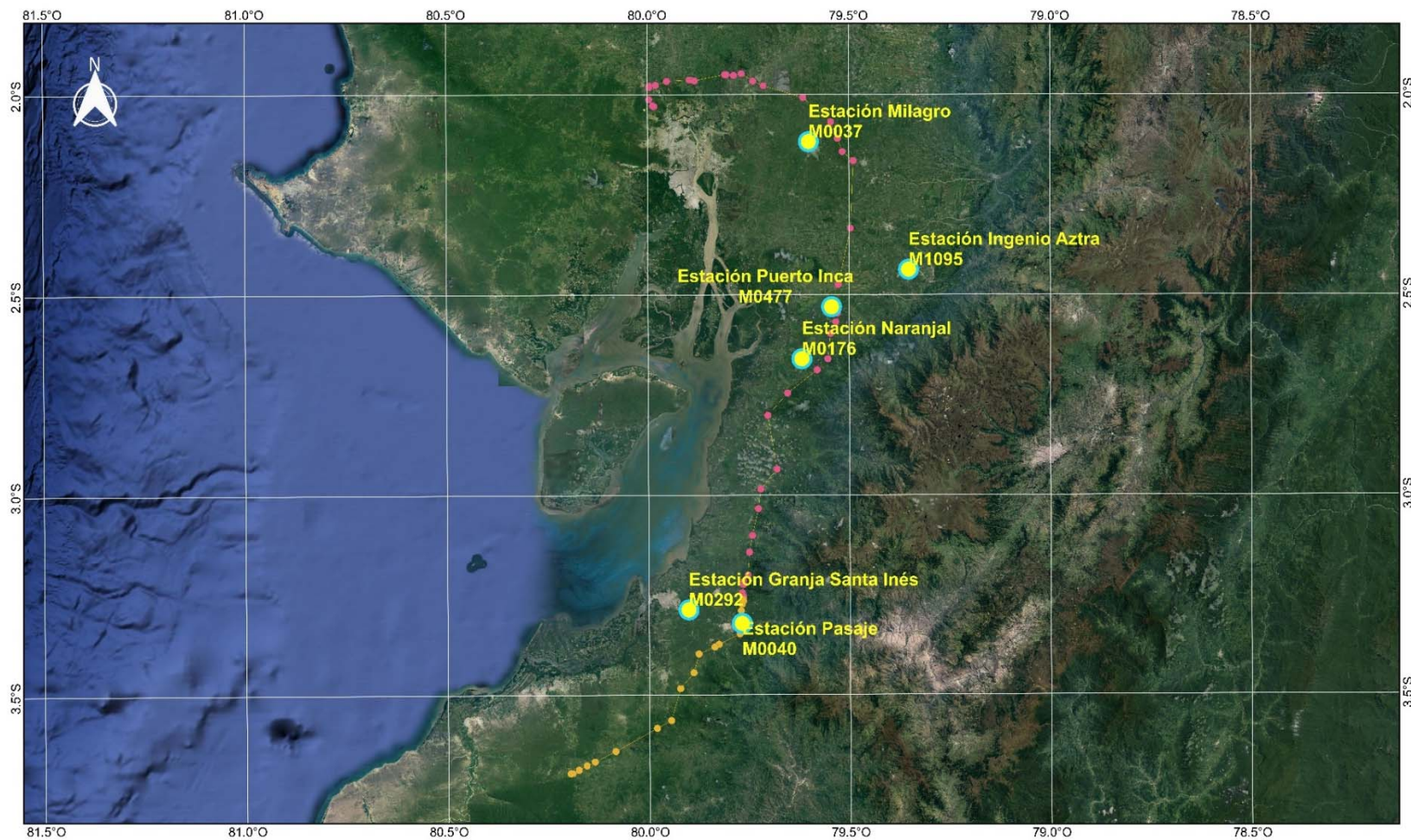
**Cuadro 6.1.2.3-1. Estaciones analizadas operadas por el INAMHI**

Código	Nombre	UTM WGS 84 Zona 17S		Altitud (msnm)	Provincia	Tipo	Clima según Thornthwaite
		Long. Sur	Lat. Este				
M0037	Milagro	79°36'01"	2°07'05"	13	Guayas	Agrometeorológica	C2SA'
M0040	Pasaje	79°46'08"	3°19'19"	40	El Oro	Pluviométrica	C2SA'
M0176	Naranjal	79°37'05"	2°39'36"	50	Guayas	Climatológica Ordinaria	C2dA'
M0292	Granja Santa Inés	79° 54' 05"	3° 17' 16"	5	El Oro	Climatológica Ordinaria	DdA'
M0477	Puerto Inca	79°32'38"	2°31'49"	50	Guayas	Pluviométrica	C2SA'
M1095	Ingenio Aztra	79°21'8.28	2°26'14.63"	5	Guayas	Climatológica Ordinaria	B3rA'

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Para los casos en los cuales la información del INAMHI de los distintos parámetros se presenta incompleta, se ha utilizado el software HEC-4 (Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corp of Engineers, 1994) para la restitución de datos faltantes. Cabe señalar que el HEC-4 es un modelo estocástico para el análisis mensual de datos que calcula los parámetros estadísticos de la información de las estaciones de medición y generar series sintéticas mediante correlación múltiple y autocorrelación, y de esta manera completa y extiende series de información. En el Anexo – Data Meteorológica se presentan las series completadas y extendidas de la información climatológica analizada.

Figura 6.1.2.3-1. Estaciones del INAMHI consideradas en el análisis de parámetros Climatológicos



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.  
Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

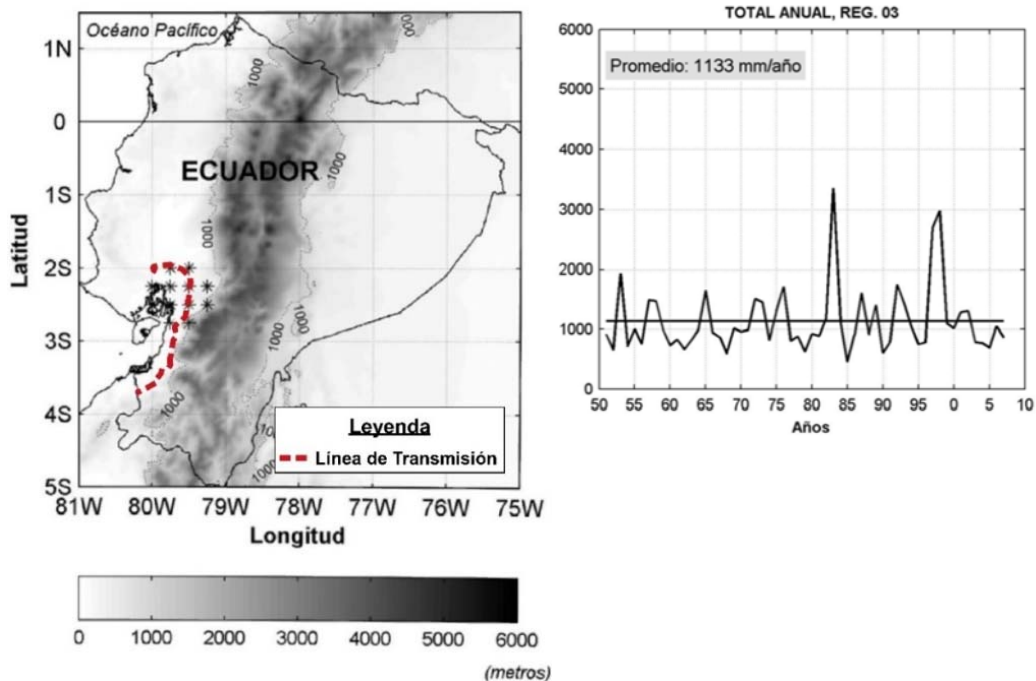


### A. Precipitación

El *Atlas pluviométrico del Ecuador* ha desarrollado una regionalización sobre la base de 106 registros pluviométricos distribuidos en todo el país, y una caracterización pluviométrica basada en una división por regiones.

Para la región norte y central de la Línea de Transmisión, abarcando aproximadamente el 50% del trazo, se tiene un periodo de información de 57 años (período 1951-2007), y una precipitación media interanual de 1330 mm. En la Figura 6.1.2.3-1 Región 3 (Guayas) la ubicación de los puntos de grilla corresponde a la región indicada, la cual es marcada con símbolos de asteriscos, mostrándose, además, la ubicación de la LT. Se muestra así mismo, el registro anual de la precipitación, y en una barra horizontal la precipitación anual media en la región. Se observa que durante el periodo de análisis se han presentado precipitaciones anuales mínimas del orden de 450 mm, y máximas entre 3000 a 3200 mm (en los años de Fenómeno del Niño Extremos, 1982-83, 1997-98).

**Figura 6.1.2.3-2. Región 3 (Guayas)**

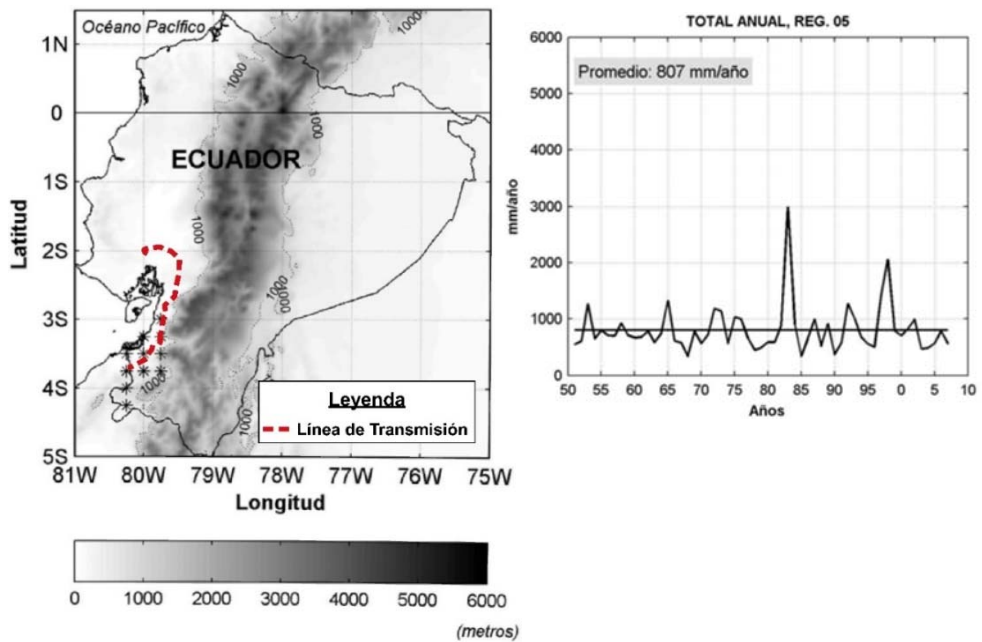


Fuente: *Atlas pluviométrico del Ecuador*

Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

Para sector central y sur del área de estudio, abarcando aproximadamente el 40% del trazo, se tiene información de 57 años (período 1951-2007) y una precipitación anual media de 807 mm, significativamente menor que las regiones central y norte del área de estudio. Se puede apreciar un descenso del 28,8 %, entre la región 3 ubicada al norte de la L/T y la región 5 ubicada al sur. En la Figura 6.1.2.3-2 Región 5 (El Oro), la ubicación de los puntos de grilla corresponde a la región indicada, la cual es marcada con símbolos de asteriscos, mostrándose, además, la ubicación de la L.T. Se muestra así mismo, el registro anual de la precipitación, y en una barra horizontal la precipitación anual media en la región. Se observa que durante el periodo de análisis se han presentado precipitaciones anuales mínimas del orden de 300 mm, y máximos entre 2000 a 3000 mm (en los años de Fenómeno del Niño Extremos, 1982-83, 1997-98).

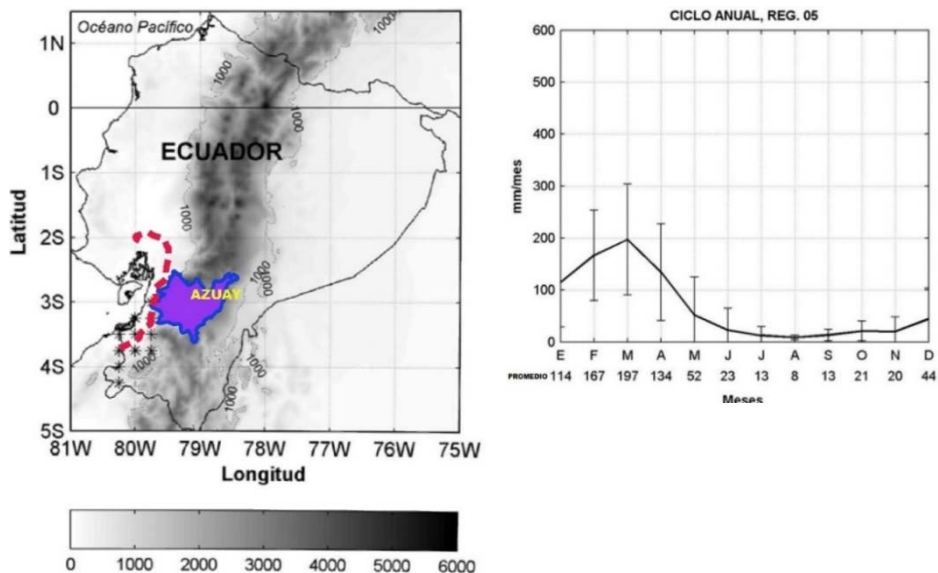
Figura 6.1.2.3-3. Región 5 (El Oro)



Fuente: Atlas pluviométrico del Ecuador  
Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

Con la finalidad de analizar específicamente el comportamiento pluviométrico a nivel anual en la Región de Azuay, en la Figura 6.1.2.3-4. se muestran los límites de dicha Región y la porción del área de influencia ambiental que se encuentra en las cercanías de la provincia de Azuay, la misma que corresponde a lo descrito en la Región 05. Presenta una precipitación anual media de 807 mm/año. La distribución de la precipitación es claramente estacional, con valores máximos en marzo con 197 mm, y mínimos en agosto con 8 mm.

Figura 6.1.2.3-4. Precipitación en la región Azuay



Fuente: Atlas pluviométrico del Ecuador  
Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

**Estaciones puntuales de verificación**

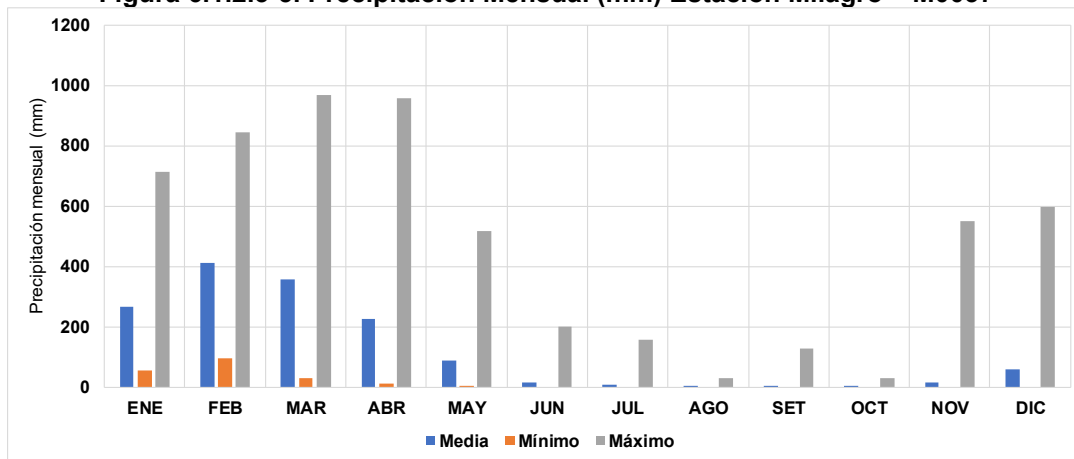
Por otro lado, con el objetivo de corroborar y actualizar la información del Atlas pluviométrico del Ecuador, se analizó información de estaciones operadas por el INAMHI y ubicadas en las cercanías del trazo y representativas de los sectores Norte, Central y Sur. Se consideraron las estaciones Milagro (M0037), Pasaje (M0040), Naranjal (M0176), y Puerto Inca (M0477). Mediante el software estadístico HEC-4 se completó y extendió la información para el periodo 1986 – 2019. En la estación Milagro se tiene un comportamiento de la precipitación claramente estacional, con valores medios mensuales mayores entre los meses de enero a abril, meses de estiaje, entre julio y octubre, y meses de transición entre épocas húmeda y seca en los meses de mayo, junio, noviembre y diciembre. El mes con mayor precipitación media es febrero con 412,9 mm, mientras que el mes más seco es agosto con una media de 1,4 mm. La precipitación media anual es de 1456,4 mm. Esta estación es representativa de la zona norte del área de estudio.

**Cuadro 6.1.2.3-2. Precipitación Mensual (mm) Estación Milagro – M0037**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	264,9	412,9	359,2	225,9	86,8	15,0	7,3	1,4	4,5	2,7	17,4	58,4	1456,4
Mín.	56,3	97,5	29,8	10,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	786,5
Máx.	712,7	846,0	966,4	957,3	517,8	200,5	156,3	31,7	127,1	30,5	551,2	595,5	4130,4

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-5. Precipitación Mensual (mm) Estación Milagro – M0037**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

En la estación Pasaje se tiene un comportamiento de la precipitación claramente estacional, siendo los meses húmedos de enero a abril, los meses de estiaje, entre julio y octubre, y los meses de transición entre épocas húmeda y seca, mayo, junio, noviembre y diciembre. El mes con mayor precipitación media es febrero con 213,7 mm, mientras que el mes más seco es julio con una media de 26,7 mm. La precipitación media anual es de 981,0 mm. Esta estación es representativa de la zona sur del área de estudio.

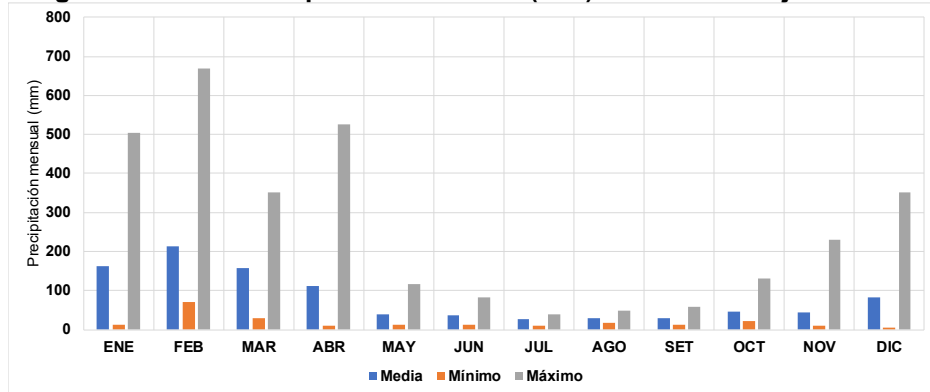
**Cuadro 6.1.2.3-3. Precipitación Mensual (mm) Estación Pasaje – M0040**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	163,7	213,7	158,6	112,0	40,0	35,6	26,7	30,4	29,8	45,2	43,3	82,1	981,0
Mín.	12,0	71,0	29,1	10,3	11,9	12,9	9,9	16,0	12,0	21,0	9,2	5,2	492,0
Máx.	504,1	669,0	351,8	525,0	116,0	81,9	39,1	49,8	59,3	131,9	230,5	352,0	1767,6

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.



**Figura 6.1.2.3-6. Precipitación Mensual (mm) Estación Pasaje – M0040**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

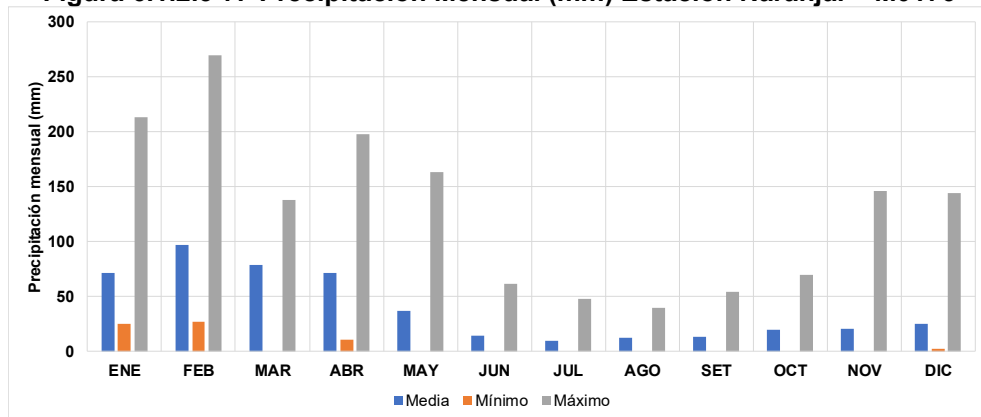
En la estación Naranjal se tiene un comportamiento de la precipitación marcadamente estacional, siendo los meses de mayor precipitación en el periodo de enero a abril, los meses de estiaje, entre julio y octubre, y los meses de transición entre épocas húmeda y seca, mayo, junio, noviembre y diciembre. El mes con mayor precipitación media es febrero con 97,1 mm, mientras que el mes más seco es julio con una media de 9,8 mm. La precipitación media anual es de 472,0 mm. Esta estación es representativa de la zona costera central del área de estudio.

**Cuadro 6.1.2.3-4. Precipitación Mensual (mm) Estación Naranjal – M0176**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	71,2	97,1	78,7	71,9	40,3	14,0	9,8	12,2	13,9	20,0	20,7	25,2	472,0
Mín.	25,0	26,8	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	228,4
Máx.	213,0	269,4	137,8	197,8	163,0	61,6	48,3	39,7	54,5	69,5	145,7	144,5	925,9

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-7. Precipitación Mensual (mm) Estación Naranjal – M0176**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

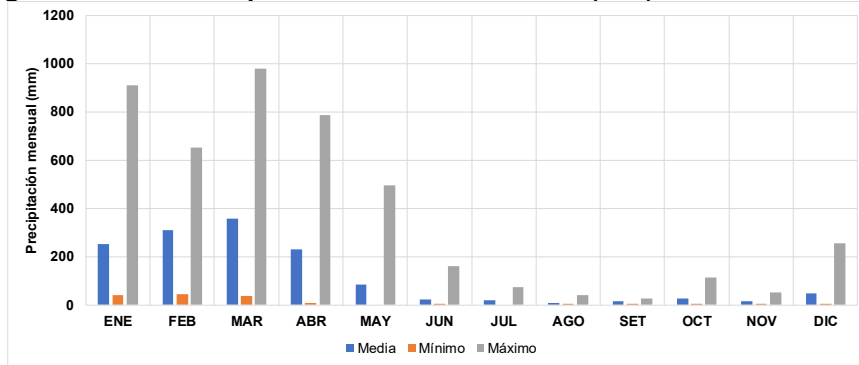
En la estación Puerto Inca se tiene también un comportamiento de la precipitación marcadamente estacional, siendo los meses de mayor precipitación en el periodo de enero a abril, los meses de estiaje, entre julio y octubre, y los meses de transición entre épocas húmeda y seca, mayo, junio, noviembre y diciembre. El mes con mayor precipitación media es marzo con 357,5 mm, mientras que el mes más seco es agosto con una media de 9,7 mm. La precipitación media anual es de 1390,2 mm. Esta estación es representativa de la zona norte del área de estudio y presenta valores de precipitación anuales similares a la estación Milagro, ubicada al norte de Puerto Inca.

**Cuadro 6.1.2.3-5. Precipitación Mensual (mm) Estación Puerto Inca – M0477**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	252,9	309,0	357,5	231,5	84,8	22,6	17,7	9,7	14,7	25,2	16,2	48,4	1390,2
Máximo	43,0	46,0	37,2	9,9	0,0	2,0	0,0	2,0	2,0	5,0	1,0	5,0	634,0
Mínimo	911,0	653,0	979,0	787,0	496,8	160,0	74,0	42,0	26,0	114,0	53,0	257,0	3998,8

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

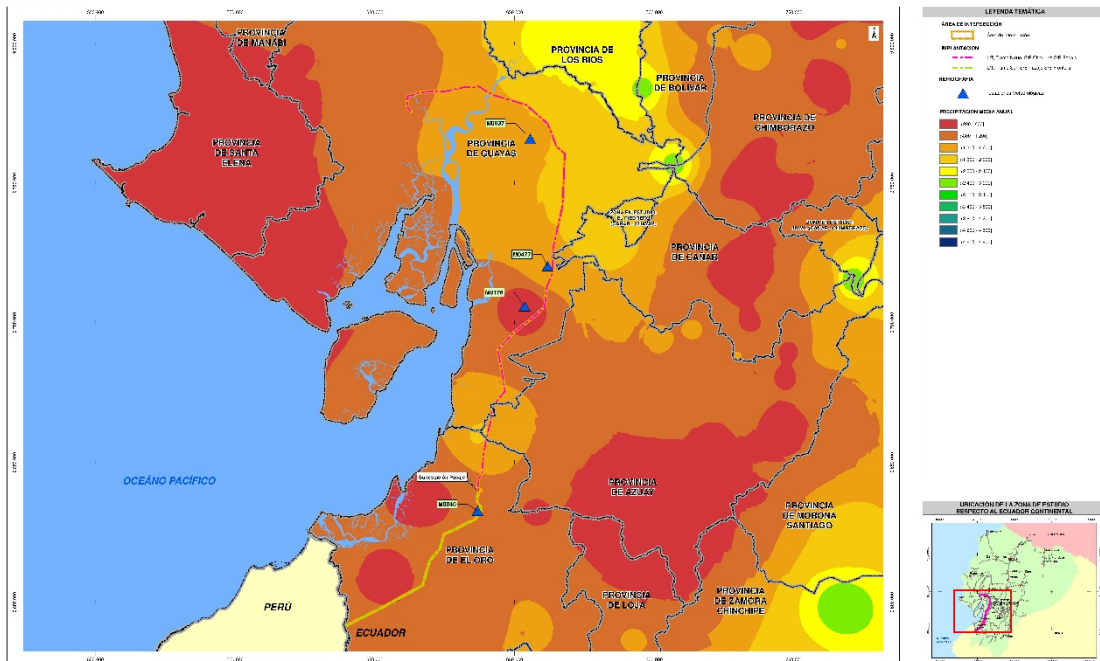
**Figura 6.1.2.3-8 Precipitación Mensual Estación (mm) Puerto Inca – M0477**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

De los registros de precipitaciones históricas se puede establecer que la época de lluvias se considera desde enero hasta abril, y el estiaje empieza desde mayo hasta diciembre. En relación con la distribución espacial de las precipitaciones, se observa que el sector norte y central no costero del trazo de la línea de transmisión presenta mayores valores de precipitación anual, mientras que los sectores central costero y sur, la precipitación es significativamente menor. Por otro lado, con base en la información administrada por el INAMHI y publicada por SENAGUA (280 estaciones) se elaboró un mapa de Isoyetas con la serie histórica desde 1981 hasta el 2010. Se muestra dicho mapa en la siguiente figura.

**Figura 6.1.2.3-9. Isoyetas anuales en Ecuador**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL con base en información de SENAGUA, 2020. <https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/>. INAMHI de Ecuador

En el mapa anterior se aprecia que las precipitaciones anuales están comprendidas entre 500 y 800 mm en el tramo sur; y en el tramo norte de la L/T, las precipitaciones están comprendidas entre 1000 y 1800 mm anuales. En el Anexo Mapas, se adjunta el plano CSL-165600-1-HI-06 Mapa de Precipitaciones.

## B. Temperatura

El parámetro temperatura media del aire se ha analizado con base en la información de las estaciones Milagro (M0037), Naranjal (M0176), Santa Inés (M0292), Ingenio Aztra (M1095). A continuación, se presenta el resumen de la información, la series completas, reconstruidas y extendidas se presentan en el Anexo – Data Meteorológica.

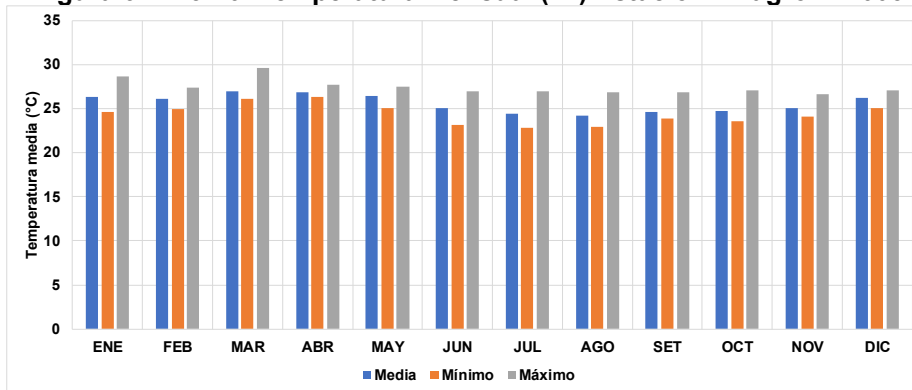
La distribución de la temperatura media mensual en la estación Milagro muestra un ligero comportamiento temporal, con valores mayores durante los meses con mayores precipitaciones, entre diciembre y abril, siendo los meses entre mayo y noviembre los que presentan menores valores medios, coincidiendo con la no ocurrencia de precipitaciones. El mes más cálido es marzo con 27,0 °C, y el de menor media mensual, agosto con 24,2 °C. La temperatura media anual en esta estación ubicada al norte de la zona de estudio es de 25,6 °C.

**Cuadro 6.1.2.3-6. Temperatura Mensual (°C) Estación Milagro – M0037**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	26,4	26,2	27,0	26,9	26,4	25,1	24,4	24,2	24,6	24,7	25,1	26,2	25,6
Mín.	24,6	24,9	26,1	26,3	25,1	23,1	22,8	22,9	23,9	23,6	24,1	25,1	24,8
Máx.	28,7	27,4	29,6	27,7	27,5	27,0	27,0	26,8	26,9	27,1	26,6	27,1	26,7

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-10. Temperatura Mensual (°C) Estación Milagro – M0037**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

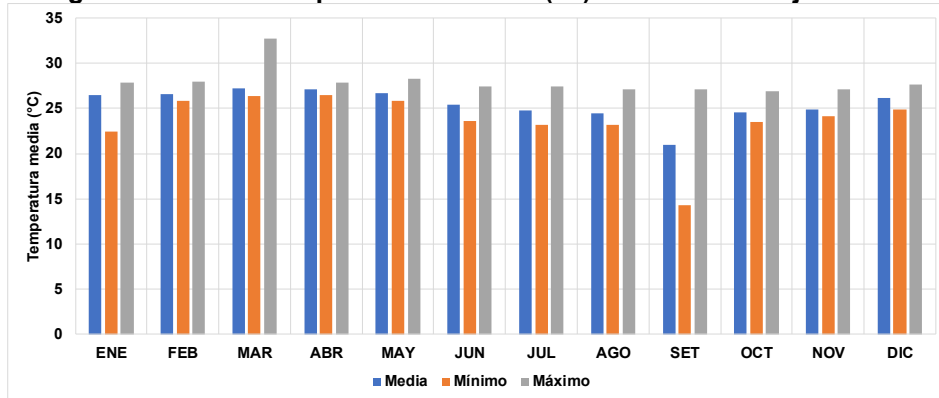
La distribución de la temperatura media mensual en la estación Naranjal muestra un ligero comportamiento temporal, con valores mayores durante los meses con mayores precipitaciones, entre diciembre y abril, siendo los meses entre mayo y noviembre los que presentan menores valores medios, coincidiendo con la no ocurrencia de precipitaciones. El mes más cálido es marzo con 27,2 °C, y el de menor media mensual, setiembre con una media de 21,0 °C. La temperatura media anual en esta estación ubicada en la zona central del área de estudio es de 25,4 °C. Se han observado valores medios mensuales máximos de hasta 32,7 °C.

**Cuadro 6.1.2.3-7. Temperatura Mensual (°C) Estación Naranjal – M0176**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	26,5	26,6	27,2	27,1	26,7	25,4	24,8	24,4	21,0	24,6	24,8	26,2	25,4
Mín.	22,5	25,8	26,4	26,5	25,8	23,6	23,2	23,2	14,3	23,5	24,1	24,9	24,6
Máx.	27,9	28,0	32,7	27,9	28,3	27,4	27,4	27,1	27,1	26,9	27,1	27,6	27,2

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-11 Temperatura Mensual (°C) Estación Naranjal – M0176**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

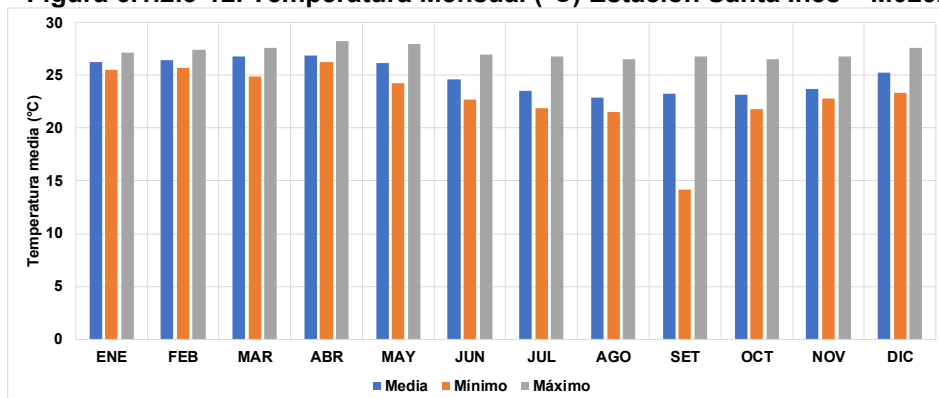
La distribución de la temperatura media mensual en la estación Santa Inés; ubicada en el sector sur del área de interés; muestra un comportamiento temporal, con valores mayores durante los meses con mayores precipitaciones, entre diciembre y abril, siendo los meses entre mayo y noviembre los que presentan menores valores medios, coincidiendo con la no ocurrencia de precipitaciones. El mes más cálido es abril con 26,9 °C, y el de menor media mensual, agosto con una media de 22,9 °C. La temperatura media anual en esta estación ubicada en la zona sur es de 24,9 °C. Se han observado valores medios mensuales máximos de hasta 28,3 °C. Se observa que en general, la zona sur del área de estudio presenta menor temperatura media anual que la zona norte.

**Cuadro 6.1.2.3-8. Temperatura Mensual (°C) Estación Santa Inés – M0292**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	26,2	26,5	26,8	26,9	26,1	24,6	23,5	22,9	23,2	23,2	23,8	25,2	24,9
Mín.	25,5	25,7	24,9	26,3	24,3	22,7	21,9	21,5	14,2	21,8	22,8	23,4	23,9
Máx.	27,2	27,4	27,6	28,3	28,0	27,0	26,8	26,5	26,8	26,5	26,8	27,6	26,8

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-12. Temperatura Mensual (°C) Estación Santa Inés – M0292**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

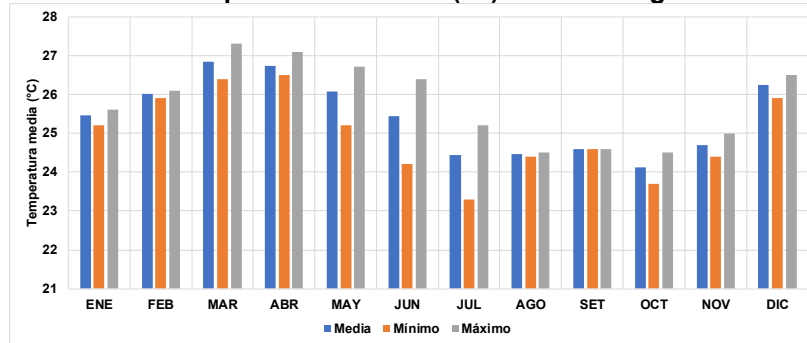
La distribución de la temperatura media mensual en la estación Ingenio Aztra; ubicada en el sector norte del área de interés; muestra un comportamiento estacional, con valores mayores durante los meses con mayores precipitaciones, entre diciembre y abril, siendo los meses entre mayo y noviembre los que presentan menores valores medios, coincidiendo con la no ocurrencia de precipitaciones. El mes más cálido es marzo con 26,8 °C, y el de menor media mensual, julio con una media de 24,4 °C. La temperatura media anual en esta estación ubicada en la zona sur es de 25,4 °C. Se han observado valores medios mensuales máximos de hasta 27,3 °C. Se observa que en general, la zona norte del área de estudio presenta mayor temperatura media anual que la zona sur, lo que se explica por su cercanía a la línea ecuatorial.

**Cuadro 6.1.2.3-9. Temperatura Mensual (°C) Estación Ingenio Aztra – M1095**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	25,5	26,0	26,8	26,7	26,1	25,4	24,4	24,5	24,6	24,1	24,7	26,2	25,4
Mín.	25,2	25,9	26,4	26,5	25,2	24,2	23,3	24,4	24,6	23,7	24,4	25,9	25,1
Máx.	25,6	26,1	27,3	27,1	26,7	26,4	25,2	24,5	24,6	24,5	25,0	26,5	25,7

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

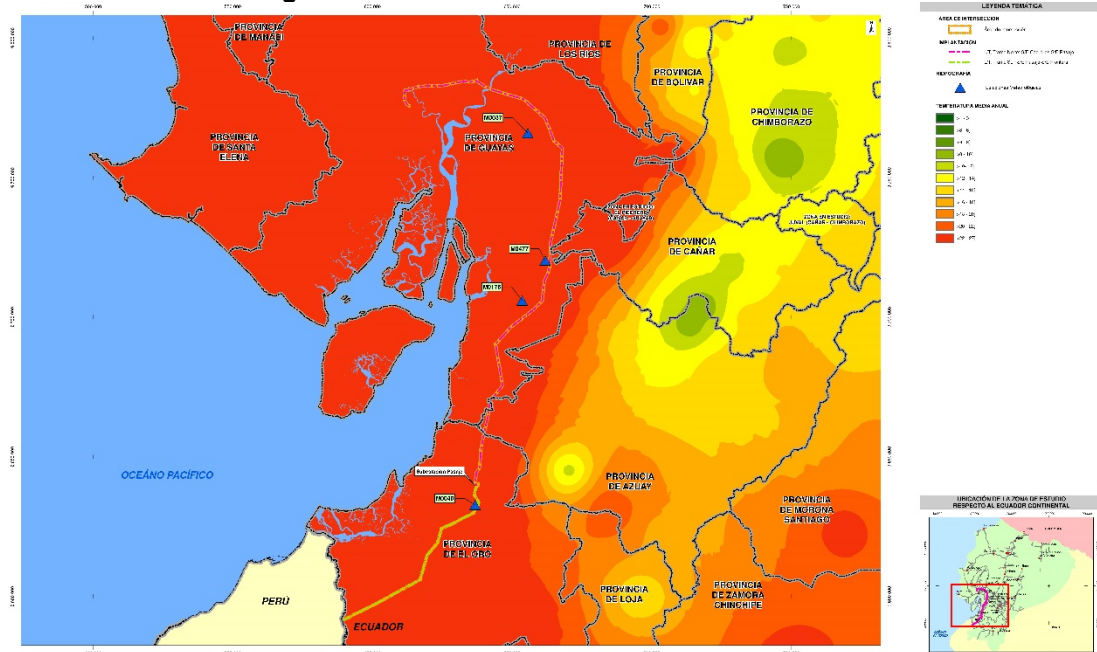
**Figura 6.1.2.3-13. Temperatura Mensual (°C) Estación Ingenio Aztra – M1095**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Por otro lado, con base en la información administrada por el INAMHI y publicada por SENAGUA (238 estaciones) se elaboró un mapa de Isotermas con la serie histórica desde 1981 hasta el 2010. Se muestra dicho mapa en la siguiente figura.

Figura 6.1.2.3-14. Isotermas anuales en Ecuador



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL con base en información de SENAGUA, 2020. <https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/>. INAMHI de Ecuador

En el mapa anterior se aprecia que las temperaturas medias anuales a lo largo de toda la extensión de la L/T se ubica en el rango de 22 – 25°C. En el Anexo Mapas, se adjunta el plano CSL-165600-1-HI-07: Mapa de Temperaturas.

### C. Humedad Relativa

El parámetro humedad relativa del aire se ha analizado con base en la información de las estaciones Milagro (M0037), Naranjal (M0176), Santa Inés (M0292), Ingenio Aztra (M1095). A continuación, se presenta el resumen de la información, la series completas, reconstruidas y extendidas se presentan en el Anexo 18 / Anexo 6.1 LB Física / 6.1.2 Data Meteorológica.

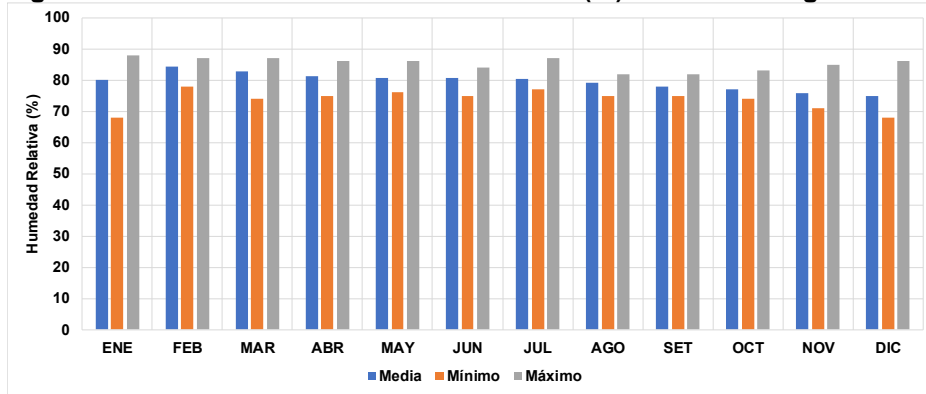
Del análisis de las estaciones consideradas se observa que la humedad relativa no presenta un patrón de variación estacional, aunque con cierta tendencia a presentar valores mayores en los meses con presencia de precipitaciones y en las zonas más cercanas a las costas. En general, el sector central del trazo presenta mayores valores de humedad relativa por su cercanía a la zona costera.

Cuadro 6.1.2.3-10. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Milagro – M0037

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	80,0	84,2	82,6	81,3	80,7	80,8	80,4	79,2	77,8	77,1	75,9	74,9	79,6
Mín.	68,0	78,0	74,0	75,0	76,0	75,0	77,0	75,0	75,0	74,0	71,0	68,0	76,8
Máx.	88,0	87,0	87,0	86,0	86,0	84,0	87,0	82,0	82,0	83,0	85,0	86,0	82,7

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-15. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Milagro – M0037**



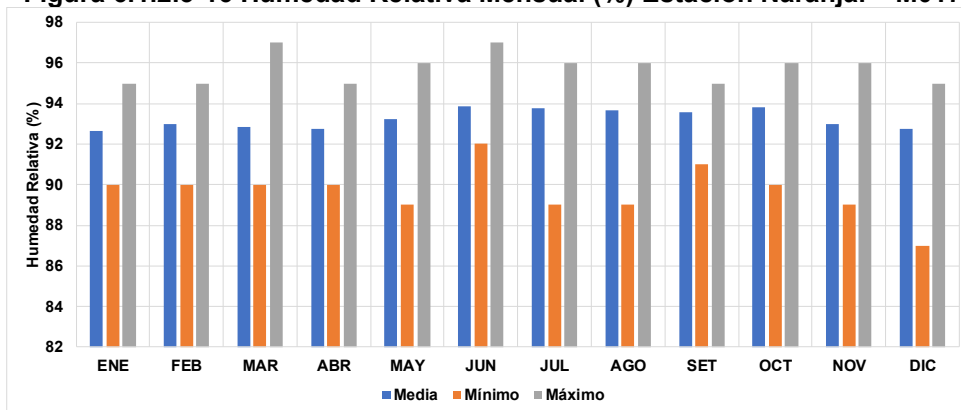
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-11. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Naranjal – M0176**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	92,6	93,0	92,8	92,8	93,2	93,9	93,8	93,6	93,6	93,8	93,0	92,7	93,2
Mín.	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	92,0	89,0	89,0	91,0	90,0	89,0	87,0	90,9
Máx.	95,0	95,0	97,0	95,0	96,0	97,0	96,0	96,0	95,0	96,0	96,0	95,0	95,2

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-16 Humedad Relativa Mensual (%) Estación Naranjal – M0176**



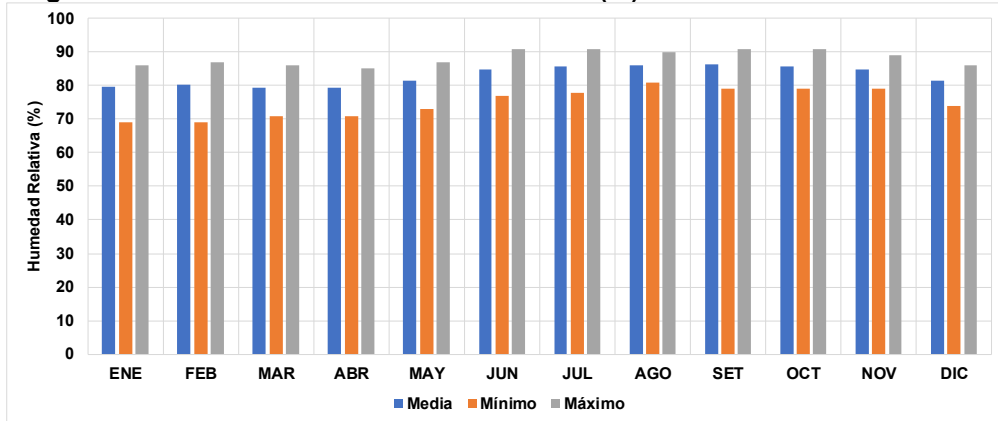
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-12. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Santa Inés – M0292**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	79,8	80,2	79,5	79,3	81,5	84,9	85,7	86,1	86,3	85,7	84,9	81,5	82,9
Mín.	69,0	69,0	71,0	71,0	73,0	77,0	78,0	81,0	79,0	79,0	79,0	74,0	75,9
Máx.	86,0	87,0	86,0	85,0	87,0	91,0	91,0	90,0	91,0	91,0	89,0	86,0	87,3

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-17. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Santa Inés – M0292**



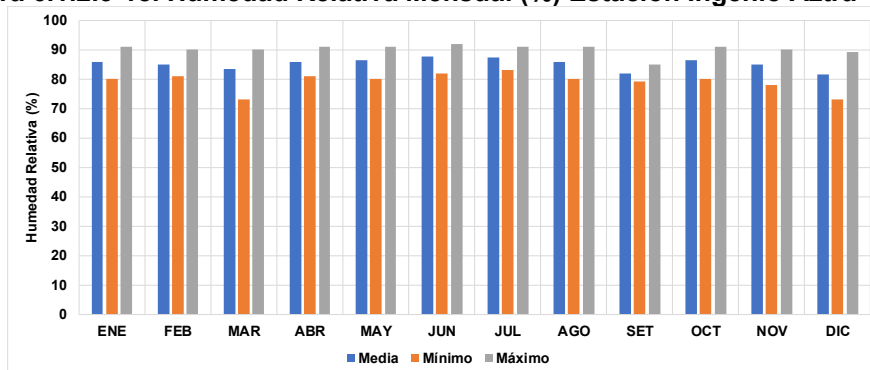
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-13. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Ingenio Aztra – M1095**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	85,7	85,0	83,3	85,7	86,3	87,7	87,3	85,7	82,0	86,3	85,0	81,7	85,1
Mín.	80,0	81,0	73,0	81,0	80,0	82,0	83,0	80,0	79,0	80,0	78,0	73,0	79,2
Máx.	91,0	90,0	90,0	91,0	91,0	92,0	91,0	91,0	85,0	91,0	90,0	89,0	89,9

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-18. Humedad Relativa Mensual (%) Estación Ingenio Aztra – M1095**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### D. Evaporación

El parámetro evaporación se ha analizado con base en la información de las estaciones Milagro (M0037), Santa Inés (M0292), e Ingenio Aztra (M1095). A continuación, se presenta el resumen de la información, la series completas, reconstruidas y extendidas se presentan en el Anexo – Data Meteorológica.

En el área de estudio se observa un comportamiento marcadamente estacional de la evaporación potencial, siendo que en los meses lluviosos se presentan los valores mayores, entre enero y abril, mientras que los meses secos, la evaporación potencial se ve reducida. En forma espacial, se observa que el sector norte del trazo de la línea de transmisión presenta valores mayores de evaporación potencial anual, lo cual se ve reflejado en el promedio anual de 1280 mm de la estación Milagro, en comparación con el promedio anual de la estación Santa Inés, ubicada al sur, la cual presenta un valor de 1121,2 mm. Esta diferencia se explica debido a que la zona norte presenta valores anuales mayores en



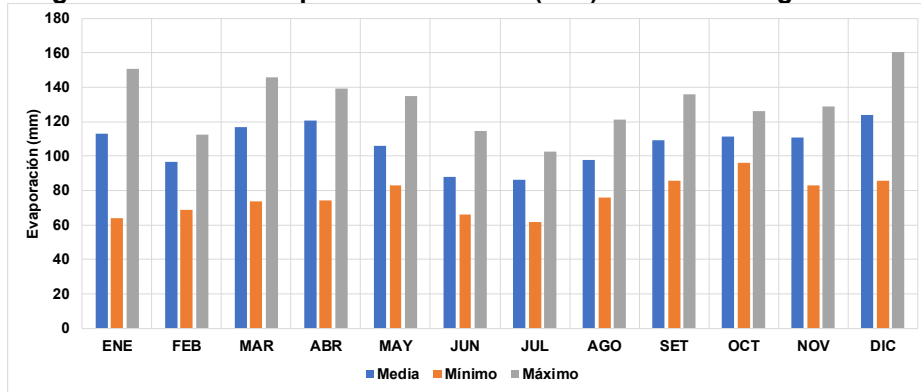
los parámetros que favorecen la evaporación, temperatura y humedad relativa. Los valores de la estación Ingenio Aztra, sólo se consideran referenciales debido a lo corto de su serie.

**Cuadro 6.1.2.3-14. Evaporación Mensual (mm) Estación Milagro – M0037**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	113,2	96,6	116,7	120,8	105,8	87,7	86,5	97,5	109,0	111,2	111,1	124,2	1280,0
Mín.	64,0	69,1	73,8	74,5	83,0	66,4	62,0	76,1	85,6	96,2	83,0	85,9	1118,9
Máx.	150,6	112,5	145,6	139,4	135,0	114,8	102,4	121,2	136,0	126,0	129,0	160,2	1450,4

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-19. Evaporación Mensual (mm) Estación Milagro – M0037**



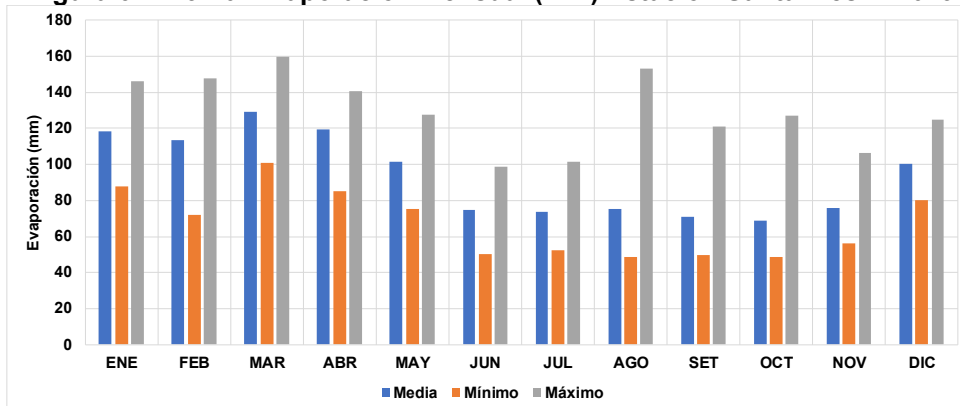
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-15. Evaporación Mensual (mm) Estación Santa Inés – M0292**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	118,1	113,2	129,3	119,6	101,6	74,6	73,9	75,2	70,9	68,8	75,6	100,5	1121,2
Mín.	87,7	72,0	101,0	85,0	75,4	50,0	52,5	48,3	49,7	48,5	56,2	80,0	973,0
Máx.	146,0	147,6	160,0	140,6	127,6	98,8	101,4	153,0	121,3	127,1	106,1	125,0	1474,9

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-20. Evaporación Mensual (mm) Estación Santa Inés – M0292**



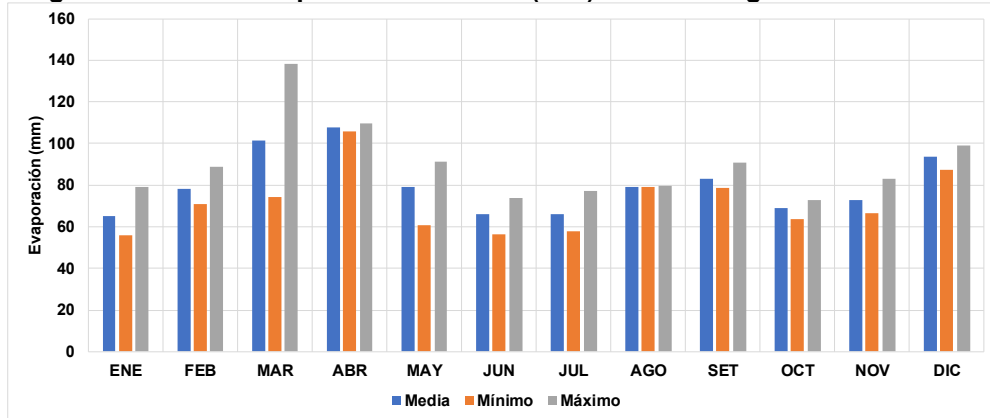
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-16. Evaporación Mensual (mm) Estación Ingenio Aztra – M1095**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	64,9	78,2	101,7	107,5	79,0	66,0	65,9	79,2	83,1	68,8	72,8	93,5	960,6
Mín.	55,7	70,7	74,2	106,0	60,7	56,2	57,6	79,0	78,6	63,4	66,7	87,4	865,7
Máx.	78,9	89,0	138,1	109,5	91,3	73,8	77,0	79,6	91,0	72,7	83,0	99,1	1056,9

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Figura 6.1.2.3-21. Evaporación Mensual (mm) Estación Ingenio Aztra – M1095



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

### E. Nubosidad

El parámetro nubosidad se ha analizado con base en la información de las estaciones Milagro (M0037), Naranjal (M0176), Santa Inés (M0292), Ingenio Aztra (M1095). A continuación, se presenta el resumen de la información, la series completas, reconstruidas y extendidas se presentan en el Anexo – Data Meteorológica.

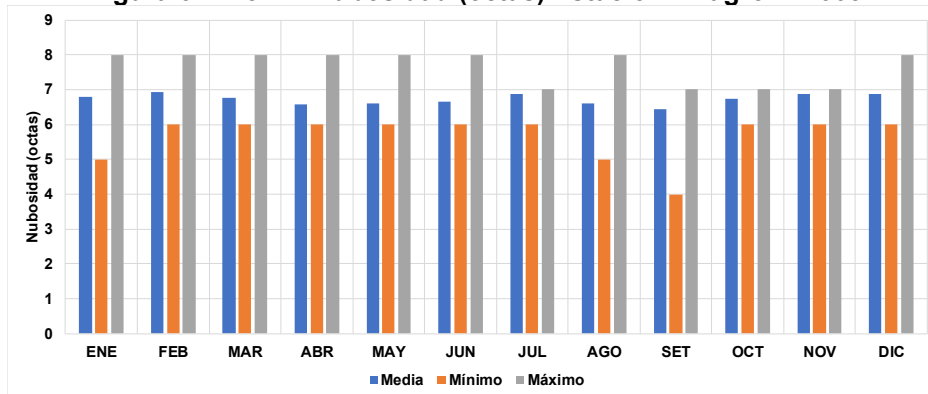
El comportamiento temporal de la nubosidad no presenta un patrón estacional marcado, sin embargo, se observa una tendencia a presentar mayores valores durante los meses de precipitaciones. Desde el punto de vista de la distribución espacial, se observa que las estaciones ubicadas al norte del área de estudio; Milagro e Ingenio Aztra; presentan un promedio anual mayor (6,7 y 6,9 octas respectivamente), que las estaciones ubicadas al sur; Naranjal y Pasaje (5,3 y 6,4 octas respectivamente).

Cuadro 6.1.2.3-17. Nubosidad (octas) Estación Milagro – M0037

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	6,8	6,9	6,8	6,6	6,6	6,6	6,9	6,6	6,4	6,7	6,9	6,9	6,7
Mín.	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	4,0	6,0	6,0	6,0	6,1
Máx.	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,0	7,0	7,0	8,0	7,1

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Figura 6.1.2.3-22. Nubosidad (octas) Estación Milagro – M0037



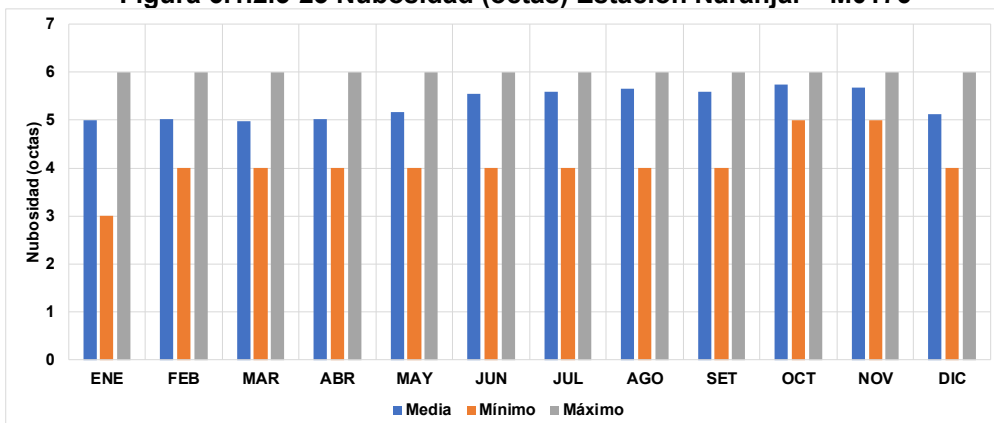
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-18. Nubosidad (octas) Estación Naranjal – M0176**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,1	5,3
Mín.	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,3
Máx.	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-23 Nubosidad (octas) Estación Naranjal – M0176**



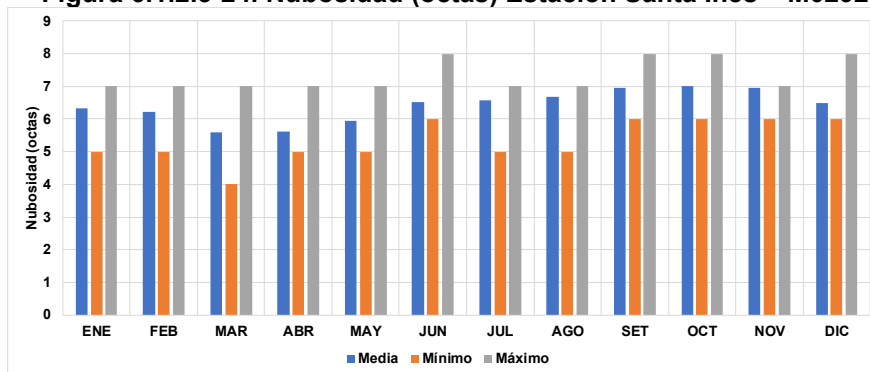
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-19. Nubosidad (octas) Estación Santa Inés – M0292**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	6,3	6,2	5,6	5,6	5,9	6,5	6,6	6,7	6,9	7,0	6,9	6,5	6,4
Mín.	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,1
Máx.	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,0

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-24. Nubosidad (octas) Estación Santa Inés – M0292**



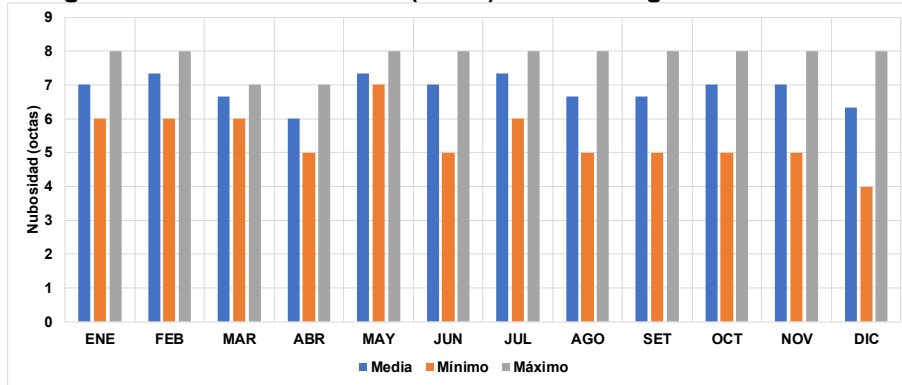
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-20. Nubosidad (octas) Estación Ingenio Aztra – M1095**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	7,0	7,3	6,7	6,0	7,3	7,0	7,3	6,7	6,7	7,0	7,0	6,3	6,9
Mín.	6,0	6,0	6,0	5,0	7,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,4
Máx.	8,0	8,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,6

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-25. Nubosidad (octas) Estación Ingenio Aztra – M1095**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

## F. Heliofanía

Heliofanía es el tiempo de duración de brillo solar expresado en horas y décimo de hora. El dispositivo para medir la heliofanía es el heliofanógrafo, el cual es un registrador de la luz solar. Es el instrumento para registrar los intervalos de tiempo en que la radiación solar tiene intensidad suficiente para producir sombras definidas. La Línea en estudio se encuentra emplazada principalmente entre las provincias de Guayas y El Oro.

Se ha recopilado información del anuario meteorológico desarrollado por el INAMHI entre los años 1998-2012; y extendida mediante el software HEC-4 hasta el 2019; de las estaciones Milagros (M0037) y Granja Santa Inés (M0292). En el Anexo Data Meteorológica se presenta la serie completa.

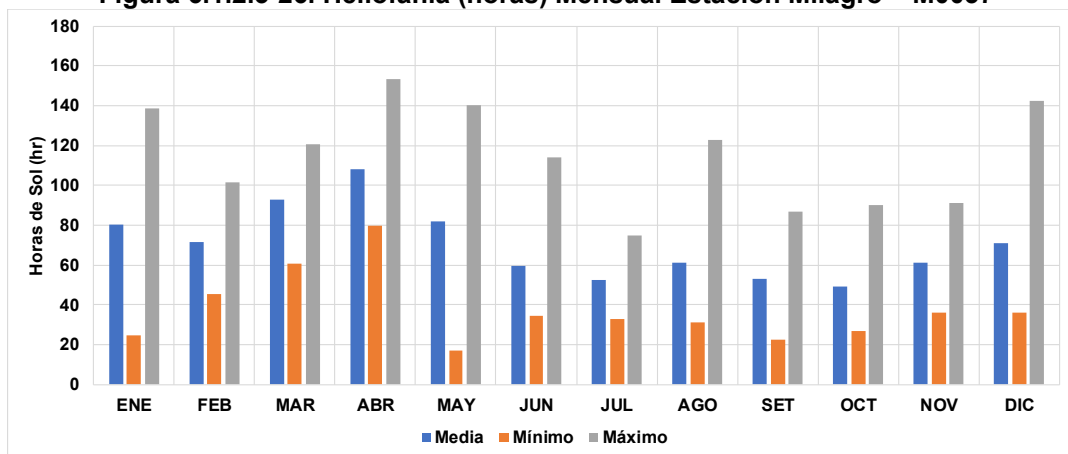
La estación Milagro (Ingenio Valdez), ubicada en la zona norte del proyecto, muestra los siguientes datos de heliofanía total mensual.

**Cuadro 6.1.2.3-21. Heliofanía (horas) Mensual Estación Milagro – M0037**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	80,1	71,9	93,0	108,4	82,0	59,4	52,4	61,0	52,8	49,3	61,4	70,8	70,2
Mín.	24,9	45,3	60,9	79,8	17,0	34,5	33,0	31,0	22,6	26,9	36,1	36,3	49,5
Máx.	138,4	101,5	120,8	153,4	140,0	114,0	74,9	123,0	87,0	90,2	91,0	142,6	81,1

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-26. Heliofanía (horas) Mensual Estación Milagro – M0037**



Fuente: Anuario Meteorológico - INAMHI (1998-2012).

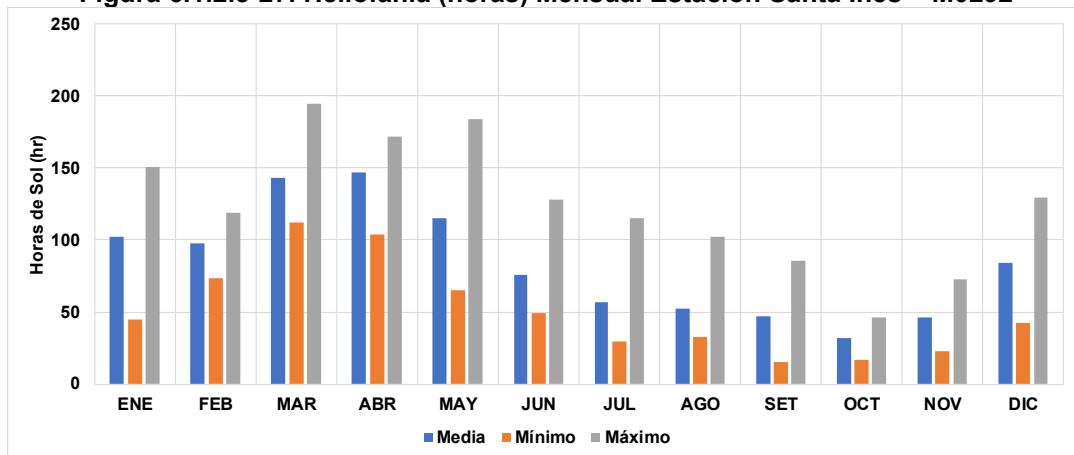
En la figura anterior se observa que, en promedio, el periodo con mayor horas de brillo solar se entre diciembre a mayo, mientras que los meses de junio a noviembre las horas de incidencia de brillo solar son bajas. El promedio anual de horas de sol es 70,2. El mes de mayor heliofanía media es abril con 108,4 horas.

**Cuadro 6.1.2.3-22. Heliofanía (horas) Mensual Estación Santa Inés – M0292**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	102,6	97,6	142,9	146,7	114,9	75,6	56,8	52,6	47,3	31,9	46,3	84,3	83,3
Mín.	45,0	73,4	111,9	103,5	65,0	49,5	29,4	32,4	15,0	16,6	23,1	42,1	67,2
Máx.	151,0	119,2	195,0	172,0	184,0	127,9	115,3	102,5	85,8	46,0	73,0	129,9	104,7

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-27. Heliofanía (horas) Mensual Estación Santa Inés – M0292**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

En la figura anterior se observa que, en promedio, el periodo con mayor horas de brillo solar se entre diciembre a mayo, mientras que los meses de junio a noviembre las horas de incidencia de brillo solar son menores. El promedio anual de horas de sol es 83,3. El mes de mayor heliofanía media es abril con 146,7 horas.

## G. Velocidad y dirección del viento

El parámetro velocidad de viento se ha analizado con base en la información de las estaciones Milagro (M0037), Santa Inés (M0292), e Ingenio Aztra (M1095). A continuación, se presenta el resumen de la información, la series completas, reconstruidas y extendidas se presentan en el Anexo 18 / Anexo 6.1 LB Física / 6.1.2– Data Meteorológica.

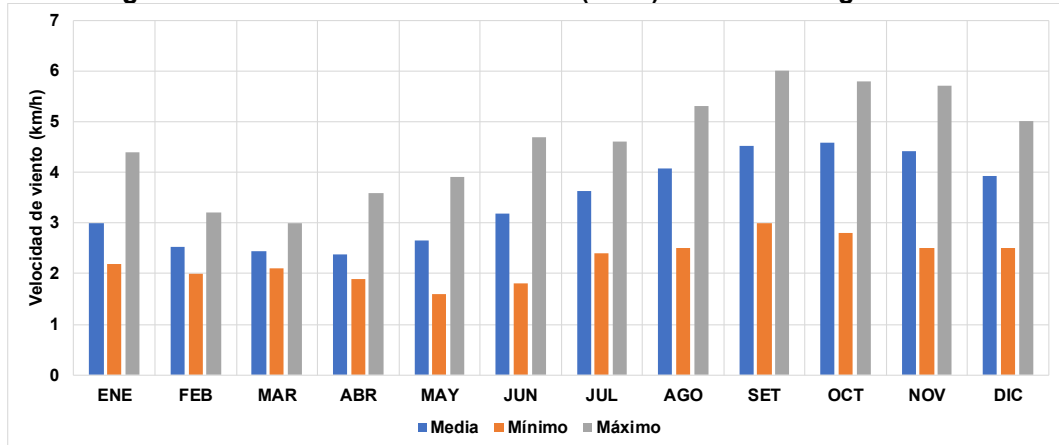
Se observa un patrón del comportamiento de la velocidad de viento a nivel mensual, presentándose valores mayores durante los meses secos y de menor nubosidad, alcanzando máximos medios mensuales de hasta 6 km/h en la estación Milagro, ubicada en el sector norte del área de estudio, siendo para dicha estación, la media anual de 3,4 km/h. En forma similar, en la estación Ingenio Aztra, también ubicada al norte, se tiene una velocidad de viento media anual de 2,0 km/h. Por otro lado, en la estación Santa Inés, ubicada en el sur del área de estudio, se observan menores valores de velocidad de viento, alcanzando un promedio anual de 1,4 km/h. En forma similar a lo presentado con la temperatura del aire, la mayor cercanía con la línea ecuatorial es un factor de mayores velocidades de viento en el sector norte del trazo de la línea de transmisión.

**Cuadro 6.1.2.3-23. Velocidad de viento (km/h) Estación Milagro – M0037**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	3,0	2,5	2,4	2,4	2,6	3,2	3,6	4,1	4,5	4,6	4,4	3,9	3,4
Mín.	2,2	2,0	2,1	1,9	1,6	1,8	2,4	2,5	3,0	2,8	2,5	2,5	2,5
Máx.	4,4	3,2	3,0	3,6	3,9	4,7	4,6	5,3	6,0	5,8	5,7	5,0	4,1

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-28. Velocidad de viento (km/h) Estación Milagro – M0037**



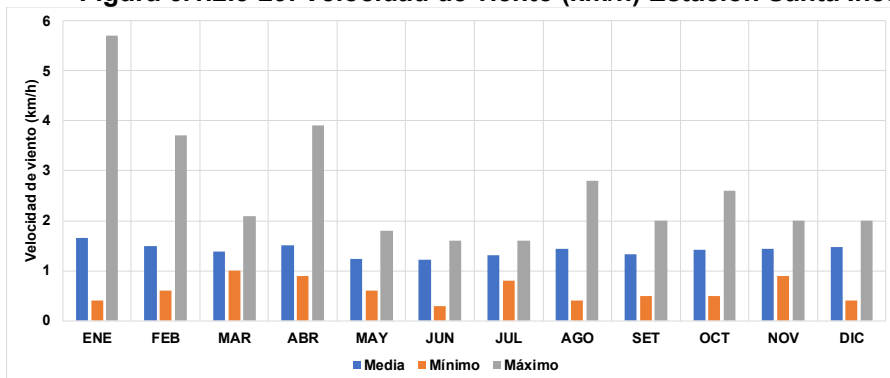
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-24. Velocidad de viento (km/h) Estación Santa Inés – M0292**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	1,7	1,5	1,4	1,5	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4
Mín.	0,4	0,6	1,0	0,9	0,6	0,3	0,8	0,4	0,5	0,5	0,9	0,4	0,8
Máx.	5,7	3,7	2,1	3,9	1,8	1,6	1,6	2,8	2,0	2,6	2,0	2,0	1,9

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-29. Velocidad de viento (km/h) Estación Santa Inés – M0292**



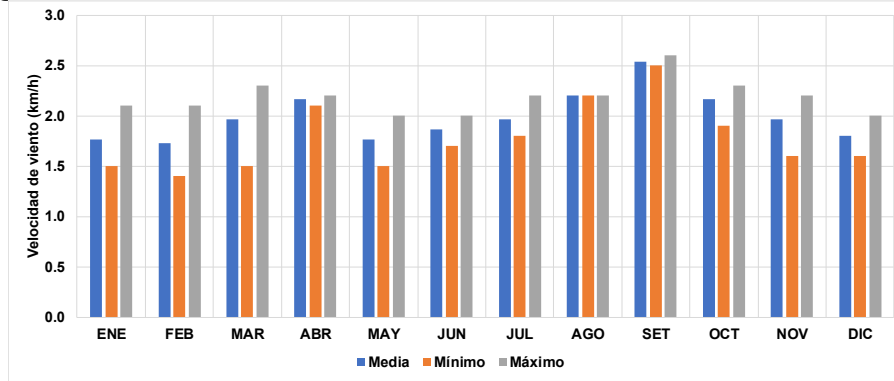
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.1.2.3-25. Velocidad de viento (km/h) Estación Ingenio Aztra – M1095**

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Media	1,8	1,7	2,0	2,2	1,8	1,9	2,0	2,2	2,5	2,2	2,0	1,8	2,0
Mín.	1,5	1,4	1,5	2,1	1,5	1,7	1,8	2,2	2,5	1,9	1,6	1,6	1,9
Máx.	2,1	2,1	2,3	2,2	2,0	2,0	2,2	2,2	2,6	2,3	2,2	2,0	2,1

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Figura 6.1.2.3-30. Velocidad de viento (km/h) Estación Ingenio Aztra – M1095**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

Con fines de comparación con estaciones ubicadas en el litoral, se obtuvo información mediante la herramienta web Weather Online, la cual presenta registros de velocidad de viento de las estaciones meteorológicas del Aeropuerto Guayaquil (José Joaquín de Olmedo) y Santa Rosa. Las estaciones Aeropuerto Guayaquil y Santa Rosa presentan data hasta el año 2016, y están ubicadas en la zona norte y sur del proyecto respectivamente, representativas de las zonas ubicadas en Guayas y El Oro.

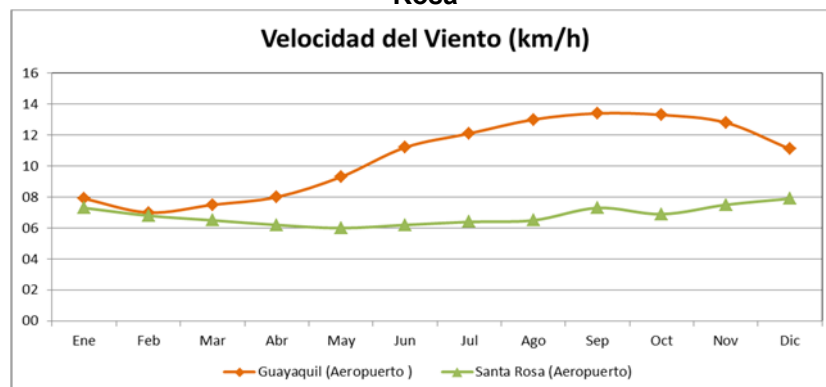
**Cuadro 6.1.2.3-26. Registro de velocidad media del viento (km/h)**

Aeropuerto	Periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Guayaquil	2000-2016	7,9	7,0	7,5	8,0	9,3	11,2	12,1	13,0	13,4	13,3	12,8	11,1
Santa Rosa	2011-2016	7,3	6,8	6,5	6,2	6,0	6,2	6,4	6,5	7,3	6,9	7,5	7,9

Fuente: <http://www.woespana.es/>

La zona norte del proyecto (Guayaquil) tiene un promedio anual de velocidad del viento de 10,6 km/h; mientras que en la zona sur del proyecto (Santa Rosa) la velocidad promedio anual del viento es de 6,80 km/h. Puede observarse que estos promedios siguen la tendencia de las estaciones Milagro y Pasaje, aunque con valores mayores. Esto es entendible dado el alto grado de dependencia de los valores de velocidad de viento con parámetros de orografía particulares locales.

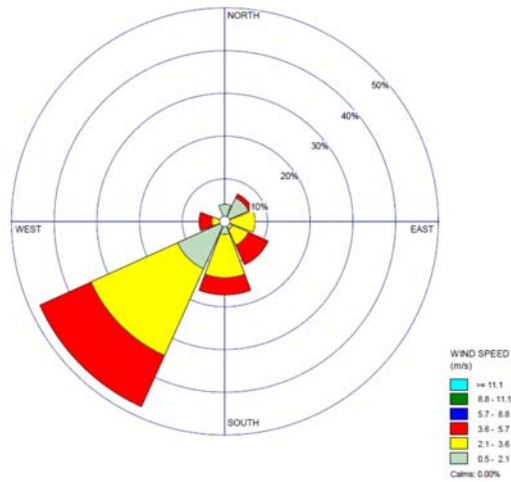
**Figura 6.1.2.3-31. Velocidad del viento estaciones Aeropuertos Guayaquil y Santa Rosa**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL.

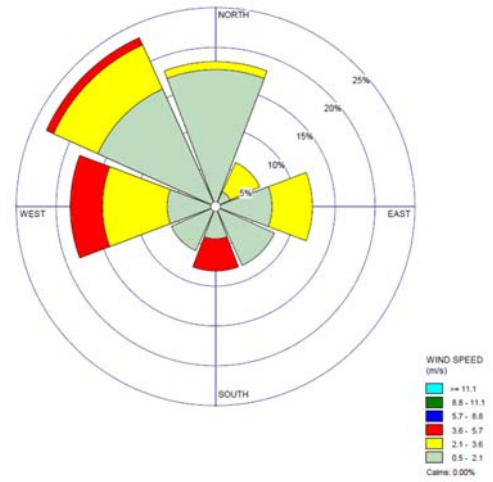
En lo que respecta a la dirección del viento se muestran las rosas de viento de las estaciones Guayaquil y Santa Rosa.

**Figura 6.1.2.3-32.  
Dirección del viento  
en la estación Guayaquil**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Figura 6.1.2.3-33.  
Dirección del viento  
en la estación Santa Rosa**



Los mapas se presentan en el Anexo 18 / Mapas.

**Cuadro 6.1.2.3-27 Listado de Mapas de Hidrología y Clima**

N°	Código	Nombre del mapa
1	CSL-165600-1-HI-01	Mapa de hidrografía general
2	CSL-165600-1-HI-02	Mapa de cuencas hidrográficas
3	CSL-165600-1-HI-03	Mapa climatológico
4	CSL-165600-1-HI-04	Mapa climático de Thornthwaite
5	CSL-165600-1-HI-05	Mapa climático de Köppen
6	CSL-165600-1-HI-06	Mapa de precipitaciones
7	CSL-165600-1-HI-07	Mapa de temperaturas
8	CSL-165600-1-HI-08	Mapa de vientos



### 6.1.3 Recurso Suelo

Para el presente ítem contiene información de la evaluación geológica, geología local, fisiografía, suelos- geo pedología, capacidad de uso mayor de la tierra, uso actual de la tierra, características físico-mecánicas y características químicas realizada en el área de Intersección. Solo para la evaluación de la calidad de suelo se ha utilizado el área de servidumbre, dado que las actividades constructivas se realizarán dentro de esta área y los impactos al suelo serán puntuales.

#### 6.1.3.1 Geología, Geomorfología y Estabilidad del Suelo

##### A. Generalidades

En este ítem se detallan las características de la geología regional y local, las cuales incluyen litoestratigrafía, depósitos cuaternarios, rocas ígneas, geología estructural, unidades geomorfológicas y procesos de geodinámica externa.

##### B. Metodología

Una vez revisada la información previa, como los planos geológicos y geomorfológicos regionales, estudios geológicos, geomorfológicos y de riesgos, además de las imágenes satelitales google earth, se procedió de la siguiente manera:

- Se observarán en campo las rocas existentes y se corroborará según los datos regionales a qué formación pertenecen; del mismo modo se identificaron en el área de estudio las rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e intrusivas
- Se evaluarán también los tipos de material cuaternarios de las zonas y se aprovecharán las calicatas efectuadas en los estudios edafológicos para determinar la profundidad del material cuaternario.
- Se identificarán en campo las estructuras geológicas como fallas y pliegues importantes; además, se medirán los rumbos y buzamientos de las rocas sedimentarias circundantes al área de estudio.
- En lo que respecta a la geomorfología se identificarán las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio, como el caso de montañas, colinas, lomadas, planicies, quebradas, entre otras; y se tendrán presentes la litología y la cronología de las rocas.
- Como parte del estudio geomorfológico están considerados los procesos de geodinámica externa, y para esto, se identificarán en el área de estudio, las zonas vulnerables a procesos como el caso de desprendimientos, caída de fragmentos de roca, deslizamientos de tierra, erosión en cárcavas, erosión en surcos, erosión laminar, entre otros.

Entre los materiales utilizados durante la salida de campo destacan: mapas topográficos, mapas geológicos regionales, imágenes satelitales de google earth, cámara fotográfica, GPS, brújula, picota, lupa de geólogo y wincha de 5 m.

## **C. Geología Regional**

En esta sección se describe la litoestratigrafía, depósitos cuaternarios, rocas ígneas, geología estructural.

### **a. Litoestratigrafía regional**

En este subcapítulo se describen las unidades litoestratigráficas a nivel regional; las unidades del área están compuestas por rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias, con edades comprendidas entre el Precámbrico y el Neógeno. Ver los mapas CSL-165600-1-GE-01 (MT A-1) al (MT A-5). Anexo Mapas.

#### ➤ **Grupo Piedras (Pc-gp)**

Esta unidad representa las rocas más antiguas del área de estudio, consiste en rocas mayormente metamórficas; las rocas máficas con metamorfismo de alto grado están representadas por anfibolitas gneisificadas, las cuales están saussuritizadas y las de bajo grado por esquistos verdes. Las rocas cuarzo-pelíticas de grado alto son los esquistos muscovíticos, y las de bajo grado, cuarcitas sericíticas.

Se encuentra en la zona del cantón Arenillas, en la parte final de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera; sus espesores son variables, se le considera de una edad del Precámbrico, y está suprayaciendo al Gneis de San Roque.

#### ➤ **Gneis de San Roque (Pzi-gsr)**

Esta unidad pertenece a la serie Tahuín y está constituida por gneis aplíticos y migmatitas; estas rocas provienen de un metamorfismo de bajo grado, debido a que la presión que los originó fue baja y están correlacionados con los cerros Amotape en Perú.

Se localiza en la zona del cantón Santa Rosa, en la parte media de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera; sus espesores son variables, se le asigna una edad dentro del Paleozoico inferior, y se presenta suprayaciendo al grupo Piedras e infrayaciendo a los Esquistos de Capiro.

#### ➤ **Esquistos de Capiro (Pzi-ca)**

Esta unidad también pertenece a la serie Tahuín, está representada por una secuencia de esquistos micáceos meteorizados, esquistos cuarcíticos y cuarcitas.

Cabe indicar que se encuentra en la zona de los cantones Pasaje y Santa Rosa, en el inicio de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera; sus espesores son variables con una edad correspondiente al Paleozoico inferior, y se presenta suprayaciendo al Gneis de San Roque e infrayaciendo a la formación Piñón.

#### ➤ **Formación Piñón (JKi-pi)**

Esta formación volcano-sedimentaria se compone principalmente de andesitas, diabasas, basaltos, doleritas y tobas intercaladas con estratos marinos.

Cabe señalar que se localiza en la zona de los cantones Guayaquil y Samborondón, en el inicio de la L/T, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje; sus espesores varían alrededor de los 3000 m, y con una edad comprendida entre el Jurásico superior y el Cretáceo inferior; además, está suprayaciendo a los Esquistos de Capiro e infrayaciendo a la formación Macuchi.

➤ **Formación Macuchi (Ki-ma)**

Esta formación se constituye de andesitas y basaltos de color verde y gris oscuro; sin embargo, en algunos casos es posible encontrarla cristalizada como dioritas; estas rocas presentan intercalaciones de areniscas, limolitas y pizarras volcánicas

Así mismo, se ubica en los cantones Naranjal y Camilo Ponce Enríquez, en la parte media y final de la L/T, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje; sus espesores pueden llegar a los 3000 m, y se le atribuye una edad en el Cretácico inferior; se encuentra suprayaciendo a la formación Piñón e infrayaciendo a la formación Raspas.

➤ **Serpentinita El Toro (Ks-set)**

Esta formación se conforma principalmente de peridotitas de color verde oscuro, variando de grano fino a medio y de masiva hasta fuertemente esquistosa; presentan serpentización casi total hasta cero, y la roca totalmente serpentizada es por lo general muy esquistosa. Además, indica en su mineralogía primaria olivinos y ortopiroxenos, además de clorita, talco, magnesita, cromita y magnetita.

Así mismo, se halla en la zona del cantón Arenillas, en la parte final de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera; sus espesores pueden variar alrededor de los 500 m, y se le asigna una edad del Cretácico superior; además, está suprayaciendo a la formación Cayo e infrayaciendo al cuerpo básico La Cadena.

➤ **Volcánicos La Fortuna (KP-vlf)**

Esta formación se compone de rocas volcánicas de carácter ácido como ignimbritas, riolacitas, tobas y conglomerados con fragmentos de rocas volcánicas ácidas, distribuidas en una matriz afanítica silicificada, con cuarzo cristalino cuyo diámetro varía de 1 a 2 mm.

**b. Depósitos Cuaternarios Regionales**

De acuerdo con la Carta Geológica Nacional, los depósitos cuaternarios ubicados en el área de intersección.

➤ **Depósitos Aluviales (Q-al)**

Estos depósitos están constituidos por acumulación de cantos redondeados a subredondeados en una matriz areno-limosa constituyendo varias planicies y valles fluviales. Los cantos tienen una composición sedimentaria, ígnea y metamórfica, presentando un tamaño variado desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas.

**c. Rocas ígneas**

Cabe señalar que estos intrusivos (KP-g) se componen de dioritas, tonalitas y granodioritas, los cuales provienen probablemente de cámaras magmáticas superficiales responsables del volcanismo del Paleógeno; estas rocas por lo general son masivas y con fracturación baja, por lo que no desarrollan depósitos coluviales de importancia.

Así mismo, los procesos de alteración en un medio tropical húmedo afectan a estas rocas desarrollando suelos residuales arenosos y limosos sueltos, a medianamente compacto y de consistencia blanda. La antigüedad de todos estos afloramientos intrusivos va desde el Cretáceo superior hasta el Paleógeno.

**Cuadro 6.1.3.1-1 Columna litioestratigráfica a nivel regional del área de intersección**

Eratema	Sistema	Serie	Unidades litioestratigráficas	Símbolo	Rocas ígneas	Símbolo
Cenozoico	Cuaternario		Dep. Aluviales	Q-al		
	Terciario	Paleógeno			Diorita, Tonalita y Granodiorita	KP-g
Mesozoico	Cretáceo	Superior	Volc. La Fortuna	KP-vlf		
			Serpintinita El Toro	Ks-set		
		Inferior	Form. Macuchi	Ki-ma		
	Jurásico	Superior	Form. Piñón	JKi-pi		
Paleozoico	Inferior		Esquisto de Capiro	Pzi-ca		
			Gneis de San Roque	Pzi-gr		
Precámbrico			Gpo. Piedras	Pc-gp		

Fuente: INIGEMM - Ecuador.

#### d. Geología Estructural

Dentro de la zona de estudio se localiza el graben de Jambelí, atravesado por grandes fallas regionales que sirvieron para el desplazamiento del arco insular Macuchi de la placa Sudamericana. Los sistemas de fallas en esta zona son:

- El sistema de fallas Puná-Milagro-Chazo Juan, con una orientación N 35°
- El sistema de fallas Naranjal-Bucay, con una orientación N 65° E
- El sistema de fallas Jambelí-Machala, con una orientación N 50° E
- Los sistemas de fallas Arenillas-Portoviejo y Jubones.

En lo que respecta a los focos sísmicos del área, se puede comentar que, aproximadamente, a 50 km al suroccidente de Machala, se encuentra el foco sísmico de Tumbes, y que generó un terremoto en 1970 que afectó a una buena parte de las Provincias de El Oro y Loja<sup>1</sup>. Otra fuente sismogénica que tiene influencia en el área es la zona de subducción. En consecuencia, la región puede ser afectada por sismos que se generen tanto en la zona de subducción como en las fallas activas (Instituto Geofísico EPN - Ecuador).

#### D. Geología Local

En esta sección se describen la litología, depósitos cuaternarios, unidades geomorfológicas y geodinámica externa a nivel local; además de la descripción de los vértices de la L/T con mayor vulnerabilidad.

##### a. Litología

Este subcapítulo describe la litología, compuesta de varios tipos de roca como: anfibolitas, gneis, esquistos, andesitas, dioritas, peridotitas y tobas con edades variantes del Precámbrico al Paleógeno. Ver los mapas del CSL-165600-1-GE-02 (MT A-1) al (MT A-5). Anexo Mapas.

<sup>1</sup> Instituto Geofísico EPN-Ecuador, reporte “Un día como hoy”. <https://www.igepep.edu.ec/un-dia-como-hoy>

➤ **Anfibolitas**

Estas rocas metamórficas compuestas principalmente de anfíboles representan a las más antiguas del área de estudio; son parte del grupo Piedras (Pc-gp) y tienen una edad perteneciente al Precámbrico. Asimismo, sus afloramientos se localizan en la L/T S/E Pasaje - Frontera, entre los vértices V11 y V11A.

➤ **Gneis**

Estas rocas metamórficas provenientes del metamorfismo de bajo grado de rocas intrusivas y volcánicas, forman parte de la unidad denominada Gneis de San Roque (Pzi-gsr), perteneciendo al Paleozoico inferior. Sus escasos afloramientos se ubican en la L/T S/E Pasaje - Frontera, entre los vértices V9 y V10.

➤ **Esquistos**

Estas rocas metamórficas foliadas provenientes de rocas arcillosas son parte de la unidad denominada Esquistos de Capiro (Pzi-ca), y corresponden al Paleozoico inferior. Asimismo, sus afloramientos se localizan en la L/T S/E Pasaje - Frontera, entre los vértices V06R y V06A.

**Fotografía 6.1.3.1-1 Afloramiento de esquistos alterados en la zona del cantón Arenillas en la L/T S/E Pasaje - Frontera**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**b. Depósitos Cuaternarios Locales**

A nivel local pueden encontrarse depósitos cuaternarios de origen aluvial antiguo, aluvial, deluvial, proluvial, coluvial y coluvio-aluvial reciente. Ver los mapas del CSL-165600-1-GE-02 (MT A-1) al (MT A-5). Anexo Mapas.

➤ **Depósitos Aluviales Antiguos (Qp-al)**

Se constituyen por materiales polimícticos de tamaño variado que van desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas; asimismo, están representados por acumulaciones aluviales provenientes de quebradas y afluentes que en la actualidad están secos. Se les considera de una edad dentro del Pleistoceno.

- Dentro de esta unidad se ubican los vértices L.T. S.E.Chorrillos - S.E. Pasaje: V16R, V20R, V21R, V22, V23, V24R, V25R, V26R, V27, V28R, V29, V33, V34 y V35.
- Y también se ubican en los vértices L.T. S.E. Pasaje - S.E. Frontera: V01, V02, V04R, V05, V05A, V06B, V07R y V07A

➤ **Depósitos Aluviales (Qr-al)**

Estos depósitos están constituidos por la acumulación de cantos redondeados a subredondeados en una matriz areno-limosa, y conformando principalmente terrazas. Asimismo, se les asigna una edad del Holoceno.

- Dentro de esta unidad se ubican los vértices de la L.T. S.E. Chorrillos - S.E. Pasaje: V01, V02, V03, V04, V06, V08R, V08A, V09R, V09, V10, V11, V12R, V13, V14, V15R, V15A, V15B, V17R, V18R y V19R.
- Y también se ubican en los vértices L.T. S.E. Pasaje - S.E. Frontera: V03 y V11A.

**Fotografía 6.1.3.1-2 Depósitos aluviales, en la zona cantones Guayaquil, Daule, San Jacinto de Yaguachi y Samborondón**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

➤ **Depósitos Proluviales (Qr-pr)**

Estos depósitos se ubican en los conos de deyección de las quebradas, se componen de fragmentos del tamaño de cantos; asimismo, contienen bloques subangulosos en matriz de limo-arenosa con gravas. Se les asigna una edad del Holoceno.

- Dentro de esta unida se ubican en el vértice de la L.T. S.E. Chorrillos - S.E. Pasaje: V21A.

➤ **Depósitos Deluviales (Qr-de)**

Se caracterizan por encontrarse tapizando las laderas de colinas, lomadas y montañas; están constituidos por limos, arenas, y a veces, por gravas con formas angulosas a subangulosas; y el material que lo forma puede tener origen in situ o transportado.

- Dentro de esta unidad se ubican en los vértices L.T. S.E. Chorrillos - S.E. Pasaje: Portico, V05, V30R, V31R y V32R.
- Y también se ubican los vértices L.T. S.E. Pasaje - S.E. Frontera: V06A, V07B, V08R, V09, V10, V11, V11B, V11C, V12 y V13.

**Fotografía 6.1.3.1-3 Depósitos deluviales tapizando las laderas de la colina, la cual también se halla cubierta de vegetación**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

➤ **Depósitos Coluviales (Qr-co)**

Estos depósitos se localizan en la parte baja y media de las laderas, y están compuestos por acumulaciones de gravas, bolones y bloques angulosos a subangulosos, encontrándose de medianamente compactos a sueltos.

- Dentro de esta unidad se ubica el vértice L/T. S.E. Pasaje - Frontera: V06R.

**Fotografía 6.1.3.1-4 Depósitos coluviales al pie de una ladera en la zona de la S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

➤ **Depósitos Coluvio-Aluviales (Qr-co-al)**

Ubicados en las quebradas y cortes de terreno, están constituidos por material de escombros compuestos de bloques de grava y guijarros, con clastos de forma subangulosa a angulosa en una matriz areno-limosa.

**Cuadro 6.1.3.1-2 Columna litoestratigráfica a nivel local del área de intersección**

Eratema	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	Símbolo
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Dep. Coluvio-Aluviales	Qr-co-al
			Dep. Coluviales	Qr-co
			Dep. Proluviales	Qr-pr
			Dep. Deluviales	Qr-de
				Pleistoceno
Paleozoico	Inferior		Esquisto de Capiro	Pzi-ca
			Gneis de San Roque	Pzi-gsr
Precámbrico			Gpo. Piedras	Pc-gp

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**c. Unidades Geomorfológicas Locales**

Las unidades geomorfológicas a nivel local son: colinas, conos de deyección, glacis, lomadas, montañas y planicies. Ver mapas del CSL-165600-1-GE-03 (MT A-1) al (MT A-5). Anexo Mapas.

➤ **Colinas (Cln)**

Son geoformas con altitudes de entre los 30 y 300 m. En el área de estudio tienen basamento de anfibolitas, gneis, esquistos, andesitas, dioritas, peridotitas y tobas con edades del Precámbrico al Paleógeno. Además, están clasificadas en: colinas bajas (Cln-bj) con altitudes de 30 a 100 m, colinas medias (Cln-md) de 100 a 200 m y colinas altas (Cln-alt) de 200 a 300 m.

**Fotografía 6.1.3.1-5 Colina alta con basamento de andesita cubierta de vegetación, en la zona de los cantones Guayaquil y Samborondón**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



➤ **Conos de deyección (CDy)**

Son las áreas donde han desembocado las quebradas en el fondo de los valles; estos conos son superficies de forma cónica, siendo la parte más ancha la ubicada en la zona de desembocadura. En el área de estudio, están constituidos por gravas y arenas en mayor proporción, y estas geoformas se clasifican en conos antiguos y recientes.

➤ **Glacis (Glc)**

Son superficies de baja pendiente por la cual en el pasado circularon ríos o torrentes, y que en la actualidad están secas y cubiertas de vegetación. En el área de estudio, los glacis están constituidos principalmente de arenas y limos, clasificándose en glacis de acumulación o detritos y glacis de esparcimiento, el cual tiene forma de abanico.

➤ **Lomadas (Lmd)**

Se denominan lomadas a las geoformas con altitudes menores a los 30 m. En el área de estudio, muestran un basamento de anfíbolitas, gneis, esquistos y andesitas, con una edad entre el Precámbrico y el Cretáceo.

**Fotografía 6.1.3.1-6 Zona de lomadas con basamento de gneis, en la zona del cantón Santa Rosa en la L/T S/E Pasaje - Frontera**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

➤ **Montañas (Mnt)**

Se denominan montañas a aquellas geoformas que presentan altitudes mayores a los 300 m. En el área de estudio, las montañas presentan un basamento de gneis, esquistos, dioritas y tobas, con una edad comprendida entre el Paleozoico y el Paleógeno.

➤ **Planicies (Plnc)**

Se le consideran planicies a aquellas zonas de muy escasa pendiente que por lo general varían entre 0 y 5%. En el área de estudio, las altiplanicies están constituidas principalmente por arenas y limos cubiertas por varios tipos de cultivo; estas geoformas abarcan gran parte de la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje. Asimismo, están clasificadas en 4 tipos: terrazas aluviales bajas, terrazas aluviales medias, lechos de ríos y quebradas, además de planicies indiferenciadas; en esta subunidad destacan los meandros abandonados, depresiones de decantación, diques aluviales, entre otros.

**Fotografía 6.1.3.1-7 Planicie aluvial cubierta de cultivos a lo largo de la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

La ubicación de las unidades geomorfológicas a lo largo de la L/T es la siguiente:

➤ **Colinas**

Las colinas, representadas por colinas altas, medias y bajas, en la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje se ubican cerca de la S/E Chorrillos y en los alrededores de los vértices V06, V21A, V30R, V31R, y en la L/T S/E Pasaje - Frontera están entre los vértices V06R y V06A y en los alrededores de los vértices V07B y V08R.

➤ **Conos de deyección**

Representados por conos antiguos y recientes, en la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje se localizan en los alrededores de los vértices V21A y V26R, y en la L/T S/E Pasaje - Frontera no se aprecian.

➤ **Glacis**

Los glacis, representados por glacis de acumulación y de esparcimiento, en la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje se ubican en los alrededores de los vértices: V16R, V17R, V18R, V20R, V21R, V22, entre V24R y V26R, en los alrededores de V27, V28R, V29 y entre V33 y V34, y en la L/T S/E Pasaje - Frontera están entre los vértices V01 y V06R y entre V06B y V07B.

➤ **Lomadas**

Las lomadas, representadas por lomadas onduladas, en la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje se ubican en los alrededores de los vértices V05, y en la L/T S/E Pasaje - Frontera están en los alrededores de los vértices V11 y entre V11B y V13.

➤ **Montañas**

Representadas por vertientes erosionables, en la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje se localizan en los alrededores de los vértices V23, V32R, y en la L/T S/E Pasaje - Frontera se ubican en los alrededores del vértice V09.

➤ **Planicies**

Las planicies, representadas por terrazas aluviales bajas y medias, lechos de ríos, quebradas y planicies indiferenciadas, en la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje se encuentran entre la S/E Chorrillos y el vértice V04, entre los vértices V06 y V16R, en los

alrededores de V17R, V18R, V19R, y en la L/T S/E Pasaje - Frontera están en los alrededores de V03, V11A y de la frontera.

La S/E Pasaje se localiza sobre un glacis de esparcimiento definido como una superficie de baja pendiente por la cual en épocas pasadas circularon ríos o torrentes; estas superficies en la actualidad se hallan secas y cubiertas de vegetación; además, este tipo de glacis se caracteriza por su forma de abanico.

**Cuadro 6.1.3.1-3 Unidades geomorfológicas a nivel local del área de intersección**

Unidades	Subunidades	Símbolo	Descripción Litológica	Cronología	
COLINAS	COLINAS BAJAS	ClN-bj1	Colinas con basamento de Anfíbolitas	Precámbrico	
		ClN-bj2	Colinas con basamento de Esquistos	Paleozoico	
	COLINAS MEDIAS	ClN-md1	Colinas con basamento de Anfíbolitas	Precámbrico	
		ClN-md2	Colinas con basamento de Gneis	Paleozoico	
		ClN-md3	Colinas con basamento de Esquistos	Paleozoico	
		ClN-md4	Colinas con basamento de Andesitas	Jurásico-Cretáceo	
		ClN-md5	Colinas con basamento de Dioritas	Cretáceo	
	COLINAS ALTAS	ClN-alt1	Colinas con basamento de Anfíbolitas	Precámbrico	
		ClN-alt2	Colinas con basamento de Esquistos	Paleozoico	
		ClN-alt4	Colinas con basamento de Dioritas	Cretáceo	
		ClN-alt5	Colinas con basamento de Peridotitas	Cretáceo	
		ClN-alt6	Colinas con basamento de Tobas	Cretáceo-Paleógeno	
	CONOS DE DEYECCIÓN	CONOS ANTIGUOS	CDy-ant	Conos de deyección de gravas y arenas	Cuaternario
		CONOS RECIENTES	CDy-rec	Conos de deyección de gravas y arenas	Cuaternario
GLACÍS	GLACÍS DE ACUMULACIÓN	Glc-acm	Glacís de arenas y limos	Cuaternario	
	GLACÍS DE ESPARCIMIENTO	Glc-esp	Glacís de arenas y limos	Cuaternario	
LOMADAS	LOMADAS ONDULADAS	Lmd1	Lomadas con basamento de Anfíbolitas	Precámbrico	
		Lmd2	Lomadas con basamento de Gneis	Paleozoico	
		Lmd3	Lomadas con basamento de Esquistos	Paleozoico	
		Lmd4	Lomadas con basamento de Andesitas	Jurásico-Cretáceo	
MONTAÑAS	VERTIENTES EROSIONABLES	Mnt1	Montañas con basamento de Gneis	Paleozoico	
		Mnt2	Montañas con basamento de Esquistos	Paleozoico	
		Mnt3	Montañas con basamento de Dioritas	Cretáceo	
		Mnt4	Montañas con basamento de Tobas	Cretáceo-Paleógeno	
PLANICIES	TERRAZAS ALUVIALES BAJAS	Trz-bj	Terraza de gravas, arenas y limos	Cuaternario	
	TERRAZAS ALUVIALES MEDIAS	Trz-md	Terraza de gravas, arenas y limos	Cuaternario	
	LECHOS DE RÍOS Y QUEBRADAS	Lch-rq	Planicies de gravas y arenas transportadas	Cuaternario	
	PLANICIES INDIFERENCIADAS	Plnc-ind	Planicie con material de diferente granulometría	Cuaternario	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### **d. Geodinámica Externa**

En el área de estudio se presentan varios procesos de geodinámica externa como el caso de la erosión en forma de cárcavas, de surcos y laminar, además de deslizamiento de tierras reptación, socavamientos y derrumbes; asimismo, existen algunas zonas de inundación y meteorización de grado bajo a medio. Ver mapas del CSL-165600-1-GE-03 (MT A-1) al (MT A-5). Anexo Mapas.

##### **Deslizamientos de tierra**

Es el desplazamiento pendiente abajo de grandes masas de suelos, rocas o combinaciones de estos en una vertiente; se caracteriza por la presencia de un plano de deslizamiento a lo largo del cual se produce el movimiento.

##### **Erosión en cárcavas**

Es una de las formas más severas del proceso erosivo debido a las dimensiones que pueden alcanzar tanto en longitud como en profundidad y el volumen de suelo que se pierde; las cárcavas se desarrollan por el entalle del curso de agua sobre un material erosionable, a partir de surcos de erosión.

##### **Erosión en surcos**

Se debe al escurrimiento o flujo concentrado del agua, incluso en terrenos con ligera pendiente; el agua que escurre por la superficie de los terrenos origina el transporte de las partículas de suelo, y fluyen mezclados heterogéneamente y concentran su flujo a lo largo de pequeños causes que se forman en el terreno.

##### **Erosión laminar**

Se refiere al desprendimiento y transporte de la capa superficial del suelo producido por el escurrimiento superficial.

**Fotografía 6.1.3.1-8 Colina en la cual se ha producido erosión laminar**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

##### **Reptación**

Es una migración generalizada y lenta de la capa superficial del suelo, originada por diversos mecanismos, provocando esta la formación de pequeñas acumulaciones detrás de los obstáculos: tallos de arbustos y/o árboles, pajonales, cultivos; y también produciendo la inclinación de los árboles a nivel del tallo pendiente abajo; además, la velocidad media de desplazamiento es del orden de mm/año y, en algunos casos, cm/año como máximo.

### **Meteorización**

Es la descomposición de minerales y rocas que ocurre sobre o cerca de la superficie terrestre, cuando estos materiales entran en contacto con la atmósfera, hidrosfera y la biosfera.

**Fotografía 6.1.3.1-9 Zona de tobas en las que ocurrió meteorización**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### **Socavamientos y derrumbes**

Se produce por la abrasión hídrica sobre el talud de los depósitos aluviales sometidos a procesos erosivos estacionales; es importante señalar que este proceso provoca inestabilidad en los bordes de estos depósitos porque los priva de apoyo en su base, originando que estas se derrumben progresivamente.

**Fotografía 6.1.3.1-10 Una de las riberas del río Piedra de Afilar, donde han ocurrido socavamientos**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Zonas de inundación

Es la ocupación por agua de zonas que habitualmente están libres de esta, bien por desbordamiento de ríos, lluvias torrenciales, por subida de las mareas por encima del nivel habitual o por avalanchas causadas por maremotos. Las áreas inundables se localizan principalmente en la zona de los cantones Guayaquil, Daule, San Jacinto de Yaguachi y Samborondón de la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje.

**Fotografía 6.1.3.1-11 Planicie aluvial cubierta de cultivos en el recorrido de la L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### e. Descripción de los vértices con mayor vulnerabilidad

Los vértices mencionados a continuación indican alguna vulnerabilidad:

##### **Vértice V8R - L/T S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

Este vértice se ubica en el cauce de un meandro antiguo que está totalmente inundado; este cauce podría reactivarse en cualquier momento por las precipitaciones constantes en la zona. En términos geológicos, se localiza en una planicie aluvial, y puede inferirse que la roca de su basamento es andesita de la formación Piñón, con una edad comprendida entre el Jurásico superior y el Cretáceo inferior.

**Fotografía 6.1.3.1-12 Ubicación del Vértice V8R, en un meandro antiguo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



### **Vértice V21A - L/T, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

Este vértice se encuentra en la parte baja de una quebrada seca, cubierta de vegetación; por lo general, este tipo de zonas presenta suelos inestables por estar conformados de material transportado. En términos de geología, se localiza sobre una colina con un basamento de dioritas y andesitas de la formación Macuchi, con una edad comprendida en el Cretáceo inferior.

### **Vértices del V06R al V11 – L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera**

Los vértices ubicados en este tramo son: V06R, V06A, V06B, V07R, V07A, V07B, V08R y V11; asimismo, se localizan sobre esquistos y anfibolitas precámbricas y paleozoicas; estas rocas foliadas cuando se hallan alteradas pueden tener baja resistencia a la compresión uniaxial y triaxial; por lo que se recomienda llevar a cabo pruebas de resistencia en la ubicación de cada uno de estos vértices.

## **6.1.3.2 Fisiografía**

### **A. Introducción**

Para la descripción de la fisiografía se utilizó el sistema del Centro Interamericano de Fotointerpretación-CIAF (Villota, 1997), que es un sistema bien estructurado, con un ingrediente multicategorico, y que involucrará los factores medioambientales comprometidos en la génesis (origen, evolución, composición) de las geoformas y de suelos; además, es un punto de partida para los diferentes órdenes de levantamientos de suelos, para la delimitación de unidades ecológicas del paisaje, que se apoya en la interpretación de imágenes de sensores remotos, y para los proyectos de zonificación física de las tierras en pro de la planificación de las áreas rurales, ya sean estas cuencas hidrográficas o territorios adscritos a una corporación regional o municipal.

Cabe indicar que el objetivo del estudio es generar cartografía fisiográfica del área de estudio, mediante técnicas de fotointerpretación, como insumo para estudios complementarios y de síntesis, como los levantamientos de suelos, capacidad de uso de las tierras, etc., que parten de la génesis, morfología y morfometría de cada unidad fisiográfica.

### **B. Metodología**

#### **a. Insumos**

- Insumos básicos: imágenes de google earth actualizados al año 2017, mapas geomorfológicos, morfopedológicos y geológicos
- Técnica: fotointerpretación macroscópica de las imágenes satelitales
- Campo: comprobación de unidades fisiográficas identificadas.

#### **b. Etapas metodológicas**

##### **➤ Recopilación de información**

Esta etapa comprende la revisión, análisis y evaluación de la información disponible sobre los levantamientos geomorfológicos y geológicos, a efectos de analizar sus características y establecer su compatibilidad con las especificaciones técnicas aplicables a los propósitos del presente estudio.

➤ **Etapa 2: Cartografía de las unidades fisiográficas**

El levantamiento fisiografía es la subdivisión del territorio de acuerdo con las unidades geomorfológicas. Una unidad geomorfológica se tendrá como una porción del paisaje constituida por una misma roca o material superficial y con características similares en cuanto a su forma.

La metodología se fundamenta en la generación de información primaria, obtenida a partir de fotointerpretación, tomando como material de referencia cartas geológicas, topográficas y el modelo digital de terreno (MDT). Los principales referentes lo constituyen los mapas morfopedológicos y geomorfológicos, escala 1: 200 000 de PRONAREG-ORSTOM, y el mapa de Paisajes Naturales del Ecuador, escala 1: 1 000 000, efectuado por Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica (CEDIG) 1989.

**C. Resultados**

A continuación, se describen las unidades identificadas en el área de estudio del proyecto.

**a. Unidades ambientales**

Son áreas homogéneas por sus características físicas, bióticas y por su relación con procesos ecológicos; donde el criterio básico utilizado para la delimitación es el del paisaje, entendido como la interrelación o articulación de los elementos: relieve, litología, suelos, uso del suelo y vegetación. El paisaje no es la simple suma de elementos geográficos separados, sino el resultado de las combinaciones dinámicas, a veces inestables de elementos físicos, biológicos y antropológicos, que concatenados hacen del paisaje un cuerpo único, indisociable, en perpetua evolución.

En el área de intersección se han identificado siete unidades ambientales, y que son:

**Cuadro 6.1.3.2-1. Unidades ambientales**

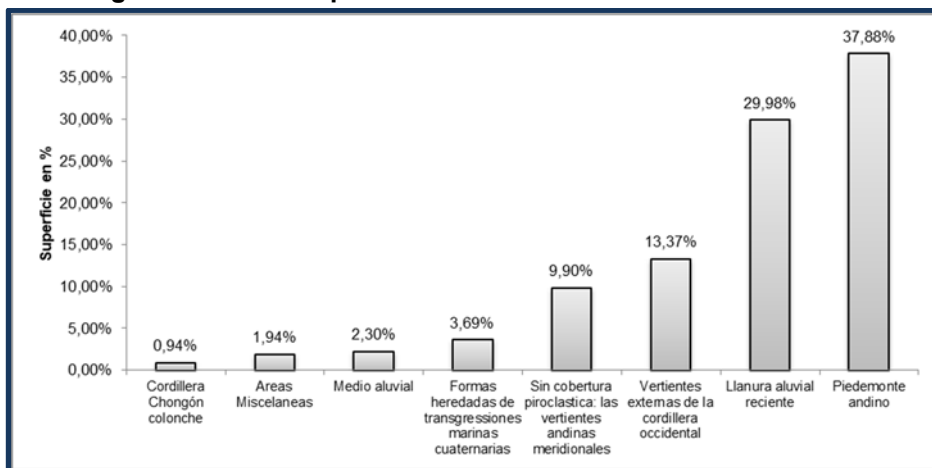
Unidades ambientales	Superficie	
	ha	%
Llanura aluvial reciente	852,44	29,98
Medio aluvial	65,42	2,30
Formas heredadas de transgresiones marinas cuaternarias	104,84	3,69
Piedemonte andino	1076,97	37,88
Cordillera Chongón colonche	26,63	0,94
Sin cobertura piroclástica: las vertientes andinas meridionales	281,63	9,90
Vertientes externas de la cordillera occidental	380,23	13,37
Áreas Misceláneas	55,26	1,94
<b>TOTAL</b>	<b>2843,42</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

De estas 7 unidades ambientales indicadas, las que predominan en el área de intersección: son el Piedemonte andino con 37,88%, seguido de la Llanura aluvial reciente con 29,98%, las Vertientes externas de la cordillera occidental con 13,37% y la Sin cobertura piroclástico: las vertientes andinas meridionales que representan el 9,90% del área; las demás unidades indican porcentajes menores al 3% de la superficie. Ver Figura 6.1.3.2-1.



**Figura 6.1.3.2-1. Superficie en % de las unidades ambientales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**b. Gran paisaje**

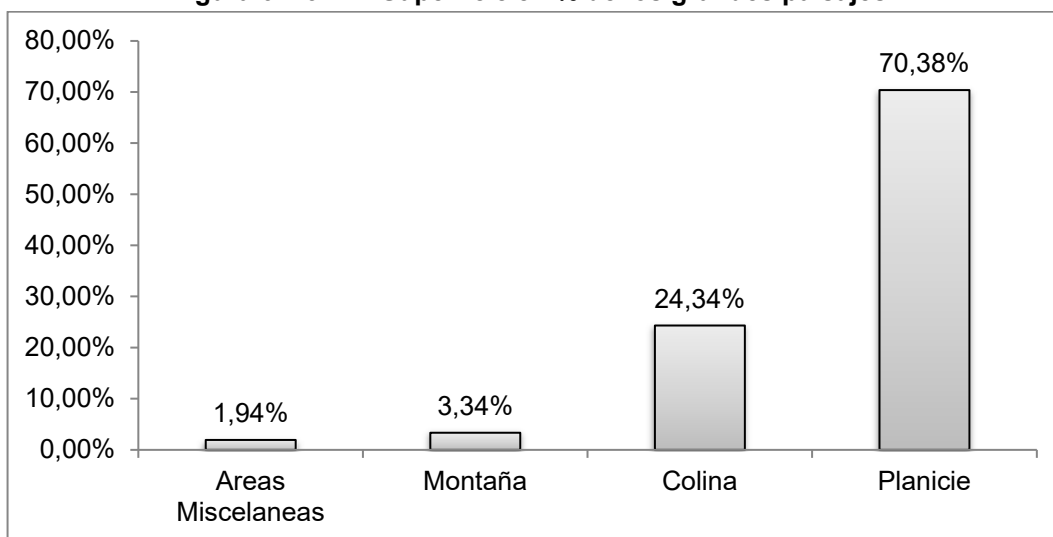
En el área de estudio se han identificado 3 grandes paisajes y las áreas misceláneas (centros poblados, ríos, etc.); en el siguiente cuadro y figura se indican las superficies en porcentaje que ocupan en el área de estudio.

**Cuadro 6.1.3.2-2. Grandes Paisajes en el área de intersección**

Gran Paisaje	Superficie	
	ha	%
Planicie	2001,20	70,38
Colina	692,04	24,34
Montaña	94,91	3,34
Áreas Misceláneas	55,26	1,94
<b>Total</b>	<b>2843,42</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Figura 6.1.3.2-2. Superficie en % de los grandes paisajes**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

A continuación, se describen los grandes paisajes identificados.

➤ **Gran paisaje planicie**

Esta unidad fisiográfica está conformada por los paisajes de planicie aluvial y planicie coluvio aluvial. Son formas de tierra de construcción geológica recientes (todas del Cuaternario), caracterizadas por una topografía plana a ligeramente inclinada, con un microrrelieve ondulado. Este gran paisaje representa el 70,38% del área, la cual indica que la topografía predominante en el área de estudio es plana.

**Fotografía 6.1.3.2-1 Gran paisaje planicie - cerca la V5 de la L/T tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

➤ **Gran paisaje colina**

Son formas de relieve medianamente accidentado, con alturas menores a 300 m entre las cimas y bases de las elevaciones. Las pendientes generalmente están entre 4 y 75%, y la longitud de las laderas pueden pasar varios centenares de metros. Este Gran paisaje representa el 24,34% del área de intersección.

Además, este Gran paisaje de colina está conformado por las unidades de Pedimento, Colina de rocas intrusivas, Colina de rocas metamórficas y Colina de rocas volcano-sedimentarias.

**Fotografía 6.1.3.2-2 Gran paisaje colinas - cerca la V6 de la L/T, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

➤ **Gran paisaje montaña**

El Gran paisaje montañoso se ha formado debido a la acción combinada de movimientos orogénicos y epirogénicos y a la acción modeladora de la erosión pluvial, la que ha generado un relieve quebrado. Esta unidad fisiográfica se caracteriza por sus áreas topográficamente accidentadas con relieves quebrados y laderas que sobrepasan el 50% de pendiente. Este paisaje se halla representado por rocas volcánicas y constituye el 3,34% del área.

**Fotografía 6.1.3.2-3 Gran paisaje montaña - cerca la V06R de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera**

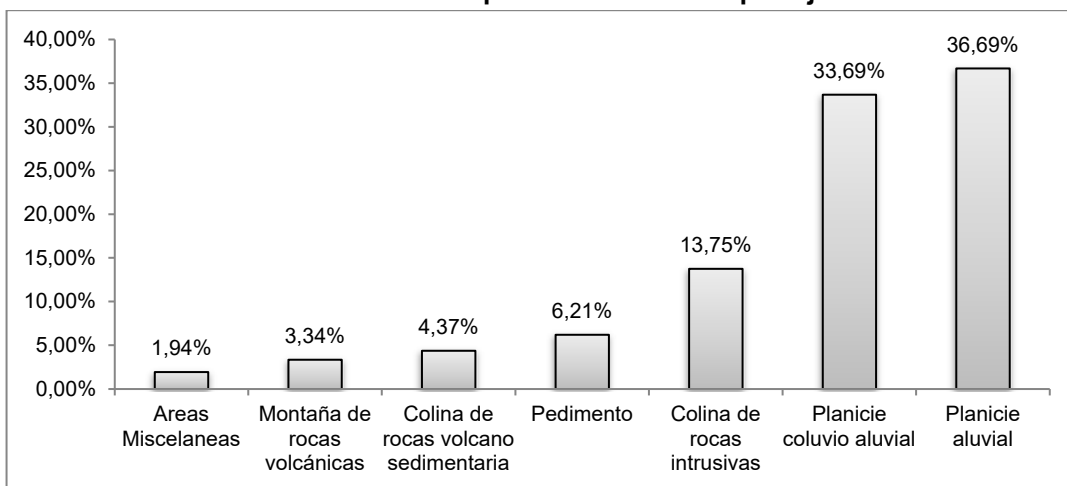


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**c. Paisajes**

En el área de estudio se han identificado seis paisajes, de los cuales dos predominan en el área de estudio que son la planicie aluvial (36,69%) y la planicie coluvio aluvial (33,69%); en la siguiente figura se indican las superficies en porcentaje de los paisajes que ocupan en el área de intersección.

**Cuadro 6.1.3.2-3 Superficie en % de los paisajes**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**d. Subpaisajes**

En el siguiente cuadro se indican los subpaisajes identificados por cada unidad de paisaje, gran paisaje y unidad ambiental; y su representación se muestra en los mapas fisiográficos CSL-165600-1-SL-01 y CSL-165600-1-SL-08. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.2-4 Superficie de las unidades fisiográficas**

Gran paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Simb	Superficie	
				ha	%
<b>Unidad ambiental: Llanura aluvial reciente</b>					
Planicie	Planicie aluvial	Terraza aluvial media	<b>1</b>	489,64	17,22
		Dique o banco aluvial	<b>2</b>	75,52	2,66
		Meandro abandonado	<b>3</b>	26,60	0,94
		Basin	<b>4</b>	15,01	0,53
		Terraza aluvial baja	<b>5</b>	245,66	8,64
<b>Unidad ambiental: Medio aluvial</b>					
Planicie	Planicie aluvial	Terraza aluvial baja	<b>6</b>	6,08	0,21
		Terraza aluvial media	<b>7</b>	49,98	1,76
	Planicie coluvio aluvial	Glacis de esparcimiento	<b>8</b>	9,36	0,33
<b>Unidad ambiental: Formas heredadas de transgresiones marinas cuaternarias</b>					
Colina	Pedimento	Glacis de acumulación	<b>9</b>	7,88	0,28
		Lomadas onduladas	<b>10</b>	64,12	2,25
Planicie	Planicie aluvial	Terraza aluvial media	<b>11</b>	23,93	0,84
		Valle indiferenciado	<b>12</b>	8,91	0,31
<b>Unidad ambiental: Piedemonte andino</b>					
Colina	Colina de rocas intrusivas	Colina baja	<b>13</b>	1,41	0,05
	Pedimento	Glacis de acumulación	<b>14</b>	7,41	0,26
		Glacis de esparcimiento	<b>15</b>	14,89	0,52
		Lomadas onduladas	<b>16</b>	5,91	0,21
Planicie	Planicie aluvial	Terraza aluvial media	<b>17</b>	3,10	0,11
		Glacis de esparcimiento	<b>18</b>	98,76	3,47
	Planicie coluvio aluvial	Glacis de esparcimiento	<b>19</b>	917,05	32,25
		Glacis de acumulación	<b>20</b>	28,44	1,00
<b>Unidad ambiental: Cordillera Chongón colonche</b>					
Colina	Colina de rocas intrusivas	Colina media	<b>21</b>	23,28	0,82
	Pedimento	Lomadas onduladas	<b>22</b>	3,34	0,12
<b>Unidad ambiental: Sin cobertura piroclástica: las vertientes andinas meridionales</b>					
Planicie	Planicie coluvio aluvial	Glacis de acumulación	<b>23</b>	3,15	0,11

Gran paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Simb	Superficie	
				ha	%
Colina	Colina de rocas intrusivas	Colina media	<b>24</b>	102,81	3,62
		Colina baja	<b>25</b>	6,42	0,23
		Colina alta	<b>26</b>	131,95	4,64
	Pedimento	Lomadas onduladas	<b>27</b>	35,97	1,26
		Glacis de acumulación	<b>28</b>	1,33	0,05
<b>Unidad ambiental: Vertientes externas de la cordillera occidental</b>					
Colina	Colina de rocas intrusivas	Colina alta	<b>29</b>	115,02	4,05
		Colina media	<b>30</b>	10,12	0,36
	Colina de rocas volcano sedimentaria	Colina alta	<b>31</b>	124,35	4,37
	Pedimento	Glacis de acumulación	<b>32</b>	29,49	1,04
		Glacis de esparcimiento	<b>33</b>	6,34	0,22
Montaña	Montaña de rocas volcánicas	Vertiente erosional	<b>34</b>	94,91	3,34
<b>Áreas Misceláneas</b>					
Antrópico			<b>Ant</b>	19,10	0,67
Lecho de Río			<b>ANr</b>	36,04	1,27
Zona Urbana			<b>IU</b>	0,13	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>2 843,42</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### 6.1.3.3 Suelos-geopedología

Para el desarrollo de este ítem se ha utilizado la información de 15 cantones, por lo cual atraviesa el proyecto; esta información corresponde a los proyectos de generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional, escala 1: 25 000, y que se realiza bajo la coordinación y soporte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo -SENPLADES-, Convenio Interinstitucional de Cooperación suscrito el 12 de diciembre del 2008; está considerado el Estudio Geopedológico que se ha desarrollado con la participación del Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), como insumo para la gestión territorial, gestión de riesgo y mejoramiento y sostenibilidad de la productividad agraria del año 2015. Chavez Solutions realizó el análisis de calidad de suelo relacionado con la fertilidad

Así mismo, para la generación de la información se dispone de los insumos tales como: fotografías, cartografía base, modelo digital del terreno (DTM), información secundaria y la utilización de los sistemas de información geográfica. Para la clasificación taxonómica de los suelos identificados se consideran los criterios de la *Soil Taxonomy* (Soil Sourvey Staff, 2016).

## **Objetivos**

Generar, actualizar y estandarizar con enfoque sistémico a nivel semidetallado información taxonómica del área de estudio como elementos fundamentales, que coadyuven a la identificación de los impactos ambientales.

### **A. Metodología**

#### **a. Suelo**

El suelo forma un sistema abierto a la atmósfera y la corteza que almacena temporalmente los recursos necesarios para los seres vivos. La disponibilidad de estos recursos (agua, energía, nutrientes minerales, etc.) depende de la intensidad y velocidad de los procesos de intercambio entre el suelo y el resto de compartimentos de los sistemas ecológicos (Jordán, 2010).

Según la *Soil Taxonomy*, suelo es un cuerpo natural compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquido y gas que ocurre sobre la superficie de la tierra, ocupando espacio y es caracterizado por uno o varios horizontes o capas, y que son distinguibles desde el material inicial y resultando en adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia, o de la habilidad de soportar raíces de plantas en ambiente natural. El límite más bajo que separa el suelo del “no suelo” es muy difícil de definir, se ha atribuido a la actividad biológica y es a menudo muy gradual.

#### **b. Levantamiento de suelos**

Es un estudio que permite conocer la distribución geográfica del recurso suelo en el territorio a diferentes niveles de detalle, de acuerdo con los propósitos buscados; es decir, describir las características y propiedades de los suelos en un área determinada, clasificar el suelo y situar sus límites en un mapa; para de este modo tomar decisiones más fundamentadas al asignar usos a los suelos, con el propósito de evitar errores, disminuyendo costes económicos, sociales, políticos y medioambientales (Porta et al., 2003).

#### **c. Unidad cartográfica o de mapeo**

Una unidad de mapeo de un mapa tipo “área-clase” es un juego de delineaciones, todas supuestamente compuestas por las mismas propiedades exceptuando su posición geográfica. Se requiere la capacidad de nombrar las unidades de manera consistente, de forma que los usuarios puedan entender dicha nomenclatura (Rossiter, 2000).

Porta (2003) afirma que una unidad cartográfica se delimita en gran medida por inferencia a partir de un reducido número de observaciones y muestreos en un paisaje edáfico, si bien suficientes para permitir establecer relaciones suelo-paisaje consistentes: modelo de organización y distribución de los suelos.

Cabe señalar que a las unidades de mapeo se las ha clasificado como homogéneas y compuestas; esto se refiere a la composición interna de la unidad de mapeo, siendo estos términos relativos a un sistema de clasificación específico, listado de propiedades y sus límites diagnósticos. Es decir, una unidad cartográfica o de mapeo “homogéneo” de un mapa categóricamente general, puede ser lo mismo que una unidad de mapeo “compuesta” de un mapa categóricamente detallado; es decir que depende del nivel de detalle del levantamiento.

#### **d. Áreas misceláneas**

Muchas áreas no poseen suelo o son muy poco profundos, y en consecuencia, soportan poca a muy poca vegetación, áreas que no tienen mayor uso, el afloramiento rocoso es ejemplo de ello. Los nombres en áreas misceláneas son utilizados de la misma manera que los nombres de la taxonomía de suelos al identificar las unidades cartográficas (Soil Science Division Staff. 2017).

### **B. Material cartográfico**

#### **a. Mapa geomorfológico**

Corresponde el primer y más importante requisito para la elaboración de la cartografía temática de suelos, porque sobre este mapa se volcará toda la información edáfica que caracteriza a todas y cada una de las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio.

Por otro lado, esta cobertura temática consta en su leyenda de datos necesarios para la caracterización de los suelos que se encuentren dentro de cada unidad geomorfológica (forma de relieve) como son: unidades ambientales, génesis, tipo de roca o depósito superficial, morfología, morfometría, morfodinámica; y que representan información de relevancia para entender la dinámica de los suelos y la interacción entre los diferentes factores de formación del mismo.

#### **b. Cartografía PRONAREG-ORSTOM**

Tal y como consta en la metodología de todo levantamiento, la recopilación de información secundaria resulta indispensable en la ejecución de cualquier tipo de proyecto.

Para la planificación del trabajo de campo (selección de sitios de muestreo) y la posterior elaboración de la cartografía temática de suelos, se utilizó como uno de los principales insumos secundarios la información generada por PRONAREG-ORSTOM sobre cartografía de suelos, aptitudes agrícolas y morfopedológica a escala 1: 200 000 y cartografía de suelos de la sierra ecuatoriana a escala 1: 50 000 con su leyenda correspondiente (PRONAREG-ORSTOM, 1980-1984), y cuyas escalas referidas es de representación, pero que se levantó a partir de fotointerpretación de fotografías aéreas 1: 30 000 y 1: 60000.

#### **c. Cartografía Base**

Esta comprende el mapa base que contiene todos los detalles del área de estudio y donde se volcará el resto de cartografía temática. Cabe indicar que contiene información acerca de los límites, las vías de acceso, centros poblados, hidrografía (ríos, quebradas, canales de riego) y demás información de referencia con base en la cual se planificó la ubicación de los puntos de muestreo en gabinete.

Por último, es de gran importancia, debido a que con base en esta se define la accesibilidad hacia los puntos deseados para describir los perfiles de suelo y barrenaciones, así como también muestra el límite oficial y definitivo del área de estudio.

### **C. Trabajo de campo**

La metodología utilizada para seleccionar la ubicación de las 30 calicatas del estudio geotécnico utilizó los siguientes criterios:

- La geología: se ubicaron de acuerdo a las unidades litoestratigráficas y/o a los depósitos Cuaternarios

- Las zonas de inundación: se ubicaron de acuerdo a las zonas de máximo peligro, peligro intermedio y sin peligro de inundación.
- El uso actual del suelo: se ubicaron en los terrenos aptos para cultivo, terrenos con protección total, terrenos forestales y terrenos aptos para pastos
- Para la evaluación de la profundidad se siguió la recomendación del Soil Survey Manual 2017 (National Cooperative Soil Survey (NCSS), donde indica que el límite inferior de la calicata es la roca madre y que este incluye gran parte del volumen de suelo que es ocupado por las raíces de las plantas y además la información revisada de los estudios de suelos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN); los suelos evaluados tienen una profundidad de un 1 m en promedio; motivo por el cual se consideró esta profundidad, que es donde la planta concentra la mayor cantidad de raíces para su desarrollo.

**a. Descripción de los perfiles**

Con todos los datos recabados de la descripción del perfil, se procede a dar una clasificación taxonómica preliminar del suelo hasta el nivel de subgrupo, con base a la *Soil Taxonomy* (Soil Sourvey Staff, 2016).

**b. Observaciones en calicata**

La observación en calicata consiste en el análisis visual y táctil de las diferentes características morfológicas de cada uno de los horizontes y/o capas del suelo. Se utiliza la calicata para describir en forma detallada y completa, el perfil representativo del suelo o suelos que formen la unidad fisiográfica.

En el siguiente cuadro se observan las coordenadas de las 49 calicatas (ver anexo 6.1.3-A. Panel fotográfico) realizadas en toda el área de estudio, y el análisis de laboratorio se indica en el anexo 6.1.3-C. Resultados químicos suelos de 18 calicatas; no se realizaron el análisis químico en los demás puntos de muestreo por contar con información histórica.

La ubicación geoespacial se indica en los mapas CSL-165600-1-SL-05 y CSL-165600-1-SL-07. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.3-1. Coordenadas de las calicatas realizadas**

Código	Parroquia	Cantón	Provincia	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S	
				Este	Norte
SU-1	Guayaquil	Guayaquil	GUAYAS	612 958	9 775 399
SU-2	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	GUAYAS	616 071	9 782 819
SU-3	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	GUAYAS	618 459	9 782 868
SU-4	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	GUAYAS	622 945	9 782 910
SU-5	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	GUAYAS	624 583	9 782 913
SU-6	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	GUAYAS	627 055	9 783 373
SU-7	Tarifa	Samborondón	GUAYAS	630 118	9 783 786
SU-8	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi	GUAYAS	653 438	9 778 260
SU-9	Mariscal sucre (huaques)	Milagro	GUAYAS	661 891	9 771 005
SU-10	Milagro	Milagro	GUAYAS	658 546	9 773 912
SU-11	El triunfo	El triunfo	GUAYAS	667 614	9 745 634



Código	Parroquia	Cantón	Provincia	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S	
				Este	Norte
SU-12	El triunfo	El triunfo	GUAYAS	667 676	9 745 917
SU-13	El triunfo	El triunfo	GUAYAS	666 652	9 738 960
SU-14	Naranjito	Naranjito	GUAYAS	667 777	9 759 964
SU-15	San carlos	Naranjal	GUAYAS	663 634	9 720 594
SU-16	Naranjal	Naranjal	GUAYAS	658 243	9 703 116
SU-17	Naranjal	Naranjal	GUAYAS	652 230	9 698 487
SU-18	Naranjal	Naranjal	GUAYAS	648 238	9 695 385
SU-19	Naranjal	Naranjal	GUAYAS	646 710	9 693 021
SU-20	Balao	Balao	GUAYAS	644 814	9 687 758
SU-21	Balao	Balao	GUAYAS	645 631	9 678 391
SU-22	Balao	Balao	GUAYAS	646 268	9 679 009
SU-23	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	AZUAY	641 830	9 666 618
SU-24	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	AZUAY	640 717	9 661 122
SU-25	Rio bonito	El Carcabón	EL ORO	639 754	9 656 169
SU-26	Rio bonito	El Carcabón	EL ORO	638 694	9 652 661
SU-27	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	638 693	9 647 688
SU-28	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	637 717	9 645 416
SU-29	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	636 675	9 642 836
SU-30	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	637 338	9 639 629
SU-31	Progreso	Pasaje	EL ORO	636 221	9 636 299
SU-32	Progreso	Pasaje	EL ORO	638 153	9 633 166
SU-33	Pasaje	Pasaje	EL ORO	637 757	9 631 898
SU-34	Pasaje	Pasaje	EL ORO	636 117	9 629 990
SU-35	Pasaje	Pasaje	EL ORO	634 438	9 628 965
SU-36	Victoria	Santa Rosa	EL ORO	624 760	9 624 453
SU-37	Santa rosa	Santa Rosa	EL ORO	621 555	9 617 124
SU-38	Santa rosa	Santa Rosa	EL ORO	619 827	9 614 889
SU-39	Bellavista	Santa Rosa	EL ORO	619 117	9 612 843
SU-40	La avanzada	Santa Rosa	EL ORO	617 832	9 608 363
SU-41	La avanzada	Santa Rosa	EL ORO	615 539	9 605 743
SU-42	Arenillas	Arenillas	EL ORO	607 754	9 600 940
SU-43	Palmales	Arenillas	EL ORO	600 130	9 596 864
SU-44	Palmales	Arenillas	EL ORO	596 323	9 595 125
SU-45	Palmales	Arenillas	EL ORO	593 726	9 593 818
SU-46	El Carcabón	Arenillas	EL ORO	589 402	9 591 506
SU-47	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	637 326	9 639 690
SU-48	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	637 656	9 639 775
SU-49	El Carcabón	El Carcabón	EL ORO	637 661	9 640 085

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## D. Resultados y discusión

### a. Resumen de la clasificación taxonómica

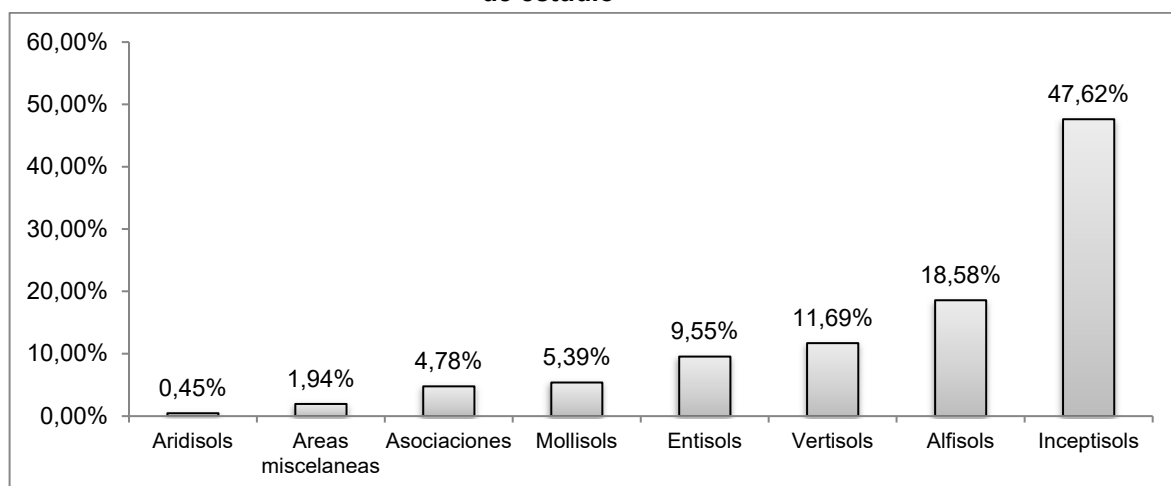
En el área de estudio se observó que la mayoría presenta un paisaje caracterizado por superficies de planicie aluvial y una planicie coluvio aluvial, y en menor proporción están las colinas y montañas.

Así mismo, el área de estudio ocupa una superficie de 2843,42 ha, donde predominan suelos del orden de los Inceptisols con 1354,1 ha (47,62%), Alfisols con 528,2 ha (18,58%), Vertisols con 332,4 ha (11,69%), Entisols con 271,5 ha (9,55%) y Mollisols con 153,2 ha (5,39%). También existen áreas con suelos del orden Aridisols con 12,82 ha (0,45%) y Asociaciones las cuales ocupan 135,95 ha (4,78%), (Figura 6.1.3.3-1 y Cuadro 6.1.3.3-2).

Para mayor detalle se pueden ver los mapas CSL-165600-1-SL-02 y CSL-165600-1-SL-09: Mapa de suelos, su geodistribución en el área de estudio (anexo Mapas).

Las áreas misceláneas ocupan una superficie de 55,26 ha representado el 1,94%, y corresponden a tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas.

**Figura 6.1.3.3-1. Porcentaje de ocupación de los suelos a nivel de orden en el área de estudio**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### ➤ Inceptisols

Los principales Subgrupos de los Inceptisols encontrados en el área de estudio pertenecen a tres subórdenes y a seis grandes grupos (ver anexo 6.1.3-B. Perfiles modales de los subgrupos de suelos), tal como se muestra a continuación:

**Cuadro 6.1.3.3-2. Orden Inceptisols en el área de estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
Inceptisols	1354,07	47,62	Aquepts	Endoaquepts	Typic Endoaquepts	23	50,94	1,79
					Vertic Endoaquepts	24	16,62	0,58
			Udepts	Dystrudepts	Humic Dystrudepts	25	61,21	2,15
					Oxic Dystrudepts	26	132,78	4,67
					Oxyaquic Dystrudepts	27	35,99	1,27

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie		
	ha	%					ha	%	
				Eutrudepts	<i>Typic Dystrudepts</i>	28	85,47	3,01	
					<i>Vertic Dystrudepts</i>	29	59,02	2,08	
					<i>Dystric Eutrudepts</i>	30	36,64	1,29	
					<i>Dystric Fluventic Eutrudepts</i>	31	1,93	0,07	
					<i>Fluventic Eutrudepts</i>	32	199,03	7,00	
					<i>Oxyaquic Eutrudepts</i>	33	6,61	0,23	
				<i>Typic Eutrudepts</i>	34	34,81	1,22		
				Ustepts	Dystrustepts	<i>Fluventic Dystrustepts</i>	35	65,19	2,29
						Haplustepts	<i>Dystric Haplustepts</i>	36	1,02
					<i>Fluventic Haplustepts</i>		37	126,32	4,44
					<i>Oxic Haplustepts</i>		38	55,82	1,96
					<i>Oxyaquic Haplustepts</i>		39	1,36	0,05
					<i>Typic Haplustepts</i>		40	245,73	8,64
<i>Udertic Haplustepts</i>	41	19,41	0,68						
<i>Udic Haplustepts</i>	42	71,24	2,51						
<i>Vertic Haplustepts</i>	43	46,95	1,65						

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Alfisols**

Los principales Subgrupos de los Alfisols encontrados en el área de estudio, pertenecen a dos subórdenes y a seis grandes grupos (ver anexo 6.1.3-B. Perfiles modales de los subgrupos de suelos), tal como se indica a continuación:

**Cuadro 6.1.3.3-3. Orden Alfisols en el área estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
Alfisols	528,22	18,58	Udalfs	Hapludalfs	<i>Inceptic Hapludalfs</i>	1	92,62	3,26
					<i>Typic Hapludalfs</i>	2	219,72	7,73
					<i>Ultic Hapludalfs</i>	3	0,85	0,03
				Kandiudalfs	<i>Typic Kandiudalfs</i>	4	5,45	0,19
					Paleudalfs	<i>Plinthic Paleudalfs</i>	5	1,73
				<i>Typic Paleudalfs</i>		6	53,80	1,89
			Ustalfs	Haplustalfs	<i>Kanhaplic Haplustalfs</i>	7	30,49	1,07
					<i>Lithic Haplustalfs</i>	8	38,06	1,34
					<i>Typic Haplustalfs</i>	9	45,89	1,61
					<i>Vertic Haplustalfs</i>	10	14,60	0,51
				Plinthustalfs	<i>Typic Plinthustalfs</i>	11	10,95	0,39
				Rhodustalfs	<i>Typic Rhodustalfs</i>	12	14,06	0,49

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Vertisols**

Los principales Subgrupos de los vertisols encontrados en el área de estudio pertenecen a tres subórdenes, y a tres grandes grupos (ver anexo 6.1.3-B. Perfiles modales de los subgrupos de suelos), tal como se muestra a continuación:

**Cuadro 6.1.3.3-4. Orden Vertisols en el área estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
Vertisols	332,44	11,69	Aquerts	Endoaquerts	<i>Chromic Endoaquerts</i>	46	17,95	0,63
					Uderts	Hapluderts	<i>Aquic Hapluderts</i>	47
			<i>Typic Hapluderts</i>	48			135,72	4,77
			Usterts	Haplusterts	<i>Typic Haplusterts</i>	49	117,53	4,13
					<i>Udic Haplusterts</i>	50	29,10	1,02
					<i>Entic Haplusterts</i>	51	12,84	0,45

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Entisols**

Los principales Subgrupos de los Entisols encontrados en el área de estudio pertenecen a tres subórdenes y a cinco grandes grupos (ver anexo 6.1.3-B. Perfiles modales de los subgrupos de suelos), tal como se indica a continuación:

**Cuadro 6.1.3.3-5. Orden Entisols en el área estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
Entisols	271,48	9,55	Fluvents	Udifluvents	<i>Aquic Udifluvents</i>	14	21,15	0,74
					<i>Oxyaquic Udifluvents</i>	15	17,92	0,63
					<i>Typic Udifluvents</i>	16	7,48	0,26
				Ustifluvents	<i>Mollic Ustifluvents</i>	17	118,68	4,17
					<i>Typic Ustifluvents</i>	18	19,83	0,70
				Orthents	Udorthents	<i>Lithic Udorthents</i>	19	51,34
			<i>Typic Udorthents</i>			20	13,63	0,48
			Ustorthents		<i>Udic Ustorthents</i>	21	21,35	0,75
			Psamments	Ustipsamments	<i>Typic Ustipsamments</i>	22	0,10	0,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Mollisols**

Los Mollisols en el área de estudio presentan un suborden y un Gran grupo que se muestran a continuación:

**Cuadro 6.1.3.3-6. Orden Mollisols en el área estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
Mollisols	153,17	5,39	Udolls	Hapludolls	<i>Entic Hapludolls</i>	44	137,24	4,83
					<i>Fluventic Hapludolls</i>	45	15,92	0,56

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Aridisols**

Los Aridisols en el área de estudio están conformados por un suborden y un Gran grupo, tal como se indica a continuación:

**Cuadro 6.1.3.3-7 Orden Aridisols en el área estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
Aridisols	12,82	0,45	<i>Cambids</i>	Haplocambids	<i>Typic Haplocambids</i>	13	12,82	0,45

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Asociaciones**

En el siguiente cuadro se indican las asociaciones de los órdenes (ver anexo 6.1.3-B. Perfiles modales de los subgrupos de suelos) que están comprendidas en el área de estudio.

**Cuadro 6.1.3.3-8. Órdenes asociados en el área estudio**

Orden	Superficie		Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Código en el mapa	Superficie	
	ha	%					ha	%
<b>Asociaciones</b>								
Entisols - Alfisols	24,98	0,88	<i>Orthents - Ustalfs</i>	Ustorthents - Haplustalfs	<i>Lithic Ustorthents-Lithic Haplustalfs</i>	52	24,98	0,88
Vertisols - Inceptisols	72,33	2,54	<i>Usterts - Aquepts</i>	Haplusterts - Endoaquepts	<i>Typic Haplusterts-Mollic Endoaquepts</i>	53	23,55	0,83
				Haplusterts - Endoaquepts	<i>Udic Haplusterts-Vertic Endoaquepts</i>	54	48,78	1,72
Inceptisols - Vertisols	38,64	1,36	<i>Aquepts - Usterts</i>	Endoaquepts - Haplusterts	<i>Vertic Endoaquepts-Udic Haplusterts</i>		38,64	1,36

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**6.1.3.4 Capacidad de uso de la tierra**

**A. Aspectos conceptuales**

Para el desarrollo de este ítem se ha realizado un recorrido del área de estudio y se ha complementado con información de 15 cantones que atraviesan el área de estudio; cabe señalar que esta información corresponde al proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, escala 1: 25 000 del año 2011, que lo realizó bajo la coordinación y soporte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

El objetivo de esta evaluación es reconocer las principales capacidades de uso de la tierra en el área de estudio.

## **B. Metodología**

### **a. Evaluación de tierras**

Se puede definir la evaluación de tierras como "todo método para explicar o predecir el potencial de uso de la tierra" (citado por Rossiter, 1996).

En el Ecuador, los sistemas de evaluación utilizados son: el Sistema Americano o de las ocho clases, el Sistema Bureau of Reclamation con fines de riego, que considera seis clases, y el Sistema Agrológico de capacidad de uso con fines de catastro que contempla el estudio de ocho clases, los cuales en algunos casos no son aplicados textualmente, y en otros, se han realizado ciertas adaptaciones (Clirsen et al., 1990: 36).

### **b. Modelos de evaluación**

La mejor manera de analizar y, sobre todo, sintetizar el conocimiento de un sistema natural complejo es la modelización de dicho sistema, siendo un modelo, una representación simplificada de la realidad con el que se pueden obtener resultados sin tener que llevar a cabo experimentos reales (De la Rosa, 2008: 231). Estos modelos se clasifican en modelos empíricos y mecanicistas o de simulación o de simulación dinámica.

### **c. Bases conceptuales de metodologías utilizadas**

Para la capacidad de uso de la tierra se ha utilizado el Sistema Americano de la USDA-LCC, desarrollado por Klingebiel y Montgomery (1961); que determina al uso agrícola reservado para las mejores tierras, dándose especial importancia a los riesgos de erosión y a la necesidad de conservar la potencialidad del suelo. Este sistema de evaluación es típicamente cualitativo y jerárquico, pues considera al más alto nivel ocho clases de capacidad sobre la base de usos alternativos. Así también, considera en el segundo nivel, a las subclases de capacidad de acuerdo a las limitaciones; y, en un tercer nivel, a las unidades de capacidad que agrupan suelos con similar potencialidad para el desarrollo de las plantas, dando respuesta al manejo y necesidad de conservación (De la Rosa, 2008: 249).

A su vez, cada una de las ocho clases se define por el grado de limitación de los criterios diagnósticos, y que conforme aumentan las limitaciones disminuyen las opciones de uso, quedando las cuatro primeras clases (de I a IV) reservadas para los usos agrícolas y las cuatro restantes (de V a VIII) para las no-agrícolas, tales como bosques, pastos, espacios protegidos, etc.

La definición de cada una de estas clases es la siguiente (De La Rosa, 2008: 252):

- *Tierras adecuadas para cultivos y otros*

Clase I.- Tierras con muy ligeras limitaciones

Clase II.- Tierras con algunas limitaciones

Clase III.- Tierras con severas limitaciones

Clase IV.- Tierras con muy severas limitaciones

- *Tierras de uso limitado o no adecuados para cultivos*

Clase V.- Tierras para pastos o bosques

Clase VI.- Tierras con limitaciones ligeras para pastos y bosques

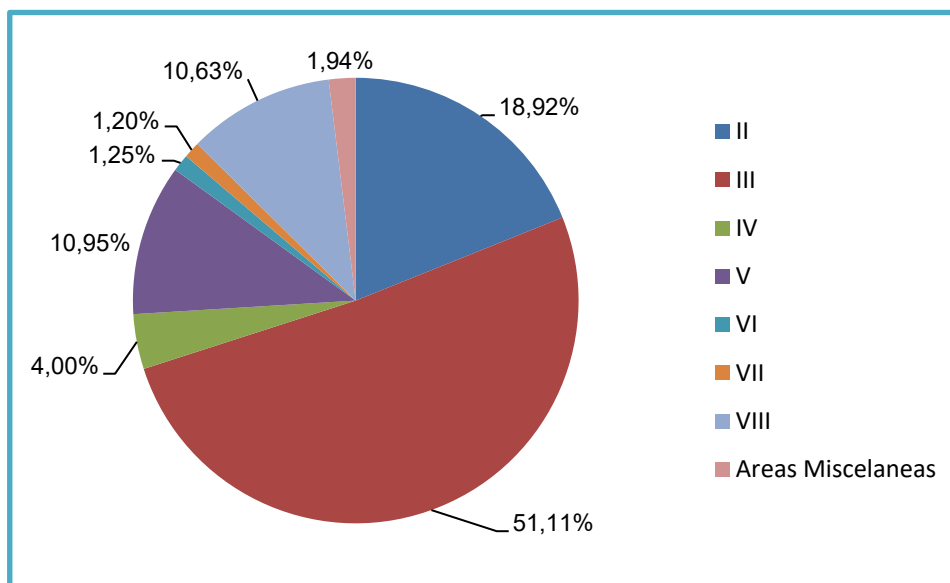
Clase VII.- Tierras con severas limitaciones para pastos y bosques

Clase VIII.- Tierras con muy severas limitaciones para cualquier uso.

### C. Resultados

Según la metodología del Sistema Americano de la USDA-LCC, en el área de estudio se han identificado 7 clases de capacidad, predominando la clase II con 538,05 ha (18,92%); la clase III con 1453,29 ha (51,11%); la clase IV con 113,63 ha (4%); la clase V con 311,37 ha (10,95%); la clase VI con 35,42 ha (1,25%); la clase VII con 34,04 ha (1,2%); la clase VIII con 302,35 ha (10,63%) y las áreas Misceláneas con 55,26 ha (1,94%); tal como se indica en la Figura 6.1.3.4-1 y en el Cuadro 6.1.3.4-1. Ver en anexo Mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra.

**Figura 6.1.3.4-1. Porcentaje de ocupación según capacidad potencial de la tierra**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.1.3.4-1. Superficie según capacidad de uso de la tierra en el área de intersección**

Clases	Superficie	
	En ha	(%)
II	538,05	18,92%
III	1453,29	51,11%
IV	113,63	4,00%
V	311,37	10,95%
VI	35,42	1,25%
VII	34,04	1,20%
VIII	302,35	10,63%
Áreas Misceláneas	55,26	1,94%
<b>Total</b>	<b>2843,42</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## Tierras adecuadas para cultivos y otros

### ➤ Clase II

Son tierras que soportan las actividades agrícolas, pecuarias o forestales, adaptadas ecológicamente a la zona, sin degradar a alguno de sus elementos; presentan limitaciones ligeras que no suponen grandes inversiones para sobreponerlas, y permiten la utilización de maquinaria para el arado. En el siguiente cuadro se indican las unidades de manejo que incluye esta clase, y su representación se muestra en los mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-2. Superficie de la clase II y unidad de manejo de la tierra**

Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
II	538,05	18,92%	II e1c1	1	442,36	15,56
			II e1s2c1	2	48,27	1,70
			II s1	3	12,32	0,43
			II s14s21	4	30,80	1,08
			II s2c1	5	4,30	0,15

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### ➤ Clase III

Son tierras que soportan las actividades agrícolas, pecuarias o forestales, pero se reducen las posibilidades de elección de cultivos anuales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo de suelo y agua; y permiten la utilización de maquinaria para el arado.

En esta clase de tierras se presentan limitaciones ligeras a moderadas, se encuentran en pendientes menores al 12%, y además, pueden o no mostrar evidencia de erosión pudiendo ser ligera y moderada, son poco profundos a profundos, tienen poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, con texturas del grupo 1, 2 y 3; asimismo, poseen fertilidad alta, media o baja, tienen drenaje excesivo, bueno y moderado; incluyen a suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos; asimismo, presentan toxicidad sin o nula, ligera y media. Además, pueden o no mostrar periodos de inundación pudiendo ser muy cortos y cortos; se ubican en regímenes de humedad del suelo údico y ústico; pueden ocupar regímenes de temperatura isohipertérmico e isotérmico. Corresponden a tierras regables con ligeras limitaciones. En el siguiente cuadro se observan las unidades de manejo que incluyen esta clase, y su representación se indica en los mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-3. Superficie de la clase III y unidad de manejo de la tierra**

Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
III	1453,29	51,11%	III c1	6	144,16	5,07
			III d1c	7	121,70	4,28
			III d2c	8	0,10	0,00
			III e1s1	9	24,81	0,87
			III e1s4h1c1	10	6,80	0,24
			III e2c1	11	213,55	7,51
			III e2s1s2s4	12	2,65	0,09
			III e2s1s2s4c1	13	0,67	0,02



Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
			III e2s2s4	14	1,92	0,07
			III e2s4	15	3,38	0,12
			III h1c1	16	93,81	3,30
			III s1	17	4,43	0,16
			III s13	18	132,82	4,67
			III s13c12	19	76,79	2,70
			III s13s23d3	20	0,85	0,03
			III s13s52	21	1,99	0,07
			III s14s21	22	11,35	0,40
			III s1c	23	3,54	0,12
			III s1c1	24	167,77	5,90
			III s1h2c1	25	65,60	2,31
			III s1s2d1c	26	61,20	2,15
			III s1s4	27	28,93	1,02
			III s1s4c1	28	74,84	2,63
			III s2c	29	13,58	0,48
			III s2d1c	30	179,23	6,30
			III s4c1	31	12,82	0,45
			III s4h1c1	32	4,00	0,14

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Clase IV**

Estas tierras requieren un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria o permiten un laboreo ocasional. Se restringe el establecimiento de cultivos intensivos y admite cultivos, siempre y cuando se realicen prácticas de manejo y conservación.

Son tierras con moderadas limitaciones encontrándose en pendientes menores al 25%; pueden o no presentar erosión actual pudiendo ser ligera y moderada; son poco profundos a profundos y con poca o ninguna pedregosidad; además, son de textura y drenaje variable. Cabe indicar que incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos y no tóxicos hasta altamente tóxicos. También pueden presentar o no periodos de inundación pudiendo ser ocasionales, muy cortos y cortos; se ubican en regímenes de humedad del suelo údico y ústico; y ocupan regímenes de temperatura isohipertérmico e isotérmico, tierras regables con moderadas limitaciones. A continuación, se señalan las unidades de manejo que incluye esta clase, y su representación se muestra en los mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-4. Superficie de la clase IV y unidad de manejo de la tierra en el área de estudio**

Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
IV	113,63	4,00%	IV e2	33	1,93	0,07
			IV e2s2	34	7,13	0,25
			IV e2s2c1	35	3,02	0,11
			IV e2s2s4	36	1,97	0,07
			IV e2s4	37	27,70	0,97
			IV s13s52	38	22,67	0,80
			IV s1c1	39	49,22	1,73

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Tierras de uso limitado o no adecuadas para cultivos

#### ➤ Clase V

Las tierras de esta clase requieren de un tratamiento muy especial en cuanto a las labores con maquinaria, porque indican limitaciones difíciles de eliminar en la práctica, se limitan el uso de cultivos anuales, permanentes y semipermanentes. En áreas planas y de texturas arcillosas, el cultivo de arroz encuentra condiciones favorables para su establecimiento.

Así mismo, son tierras con limitaciones fuertes a muy fuertes, y se encuentran en pendientes entre planas y suaves; es decir, de hasta el 12%, y generalmente, son suelos poco profundos, incluyendo suelos con mayor profundidad; con textura y drenaje variable; y ocasionalmente con limitaciones de pedregosidad; además, pueden indicar fertilidad desde baja hasta muy alta; incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. En el siguiente cuadro se observan las unidades de manejo que incluye esta clase, y su representación se muestra en los mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-5. Superficie de la clase V y unidad de manejo de la tierra en el área de estudio**

Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
V	311,37	10,95%	V c1	40	4,37	0,15
			V e1s1s2s3s4	41	35,99	1,27
			V e2s1s2s4s6	42	6,71	0,24
			V e2s1s2s4s6c1	43	1,11	0,04
			V e2s1s4h1	44	6,61	0,23
			V s12d1c13	45	25,15	0,88
			V s12d3c12	46	23,34	0,82
			V s13s23s32	47	125,94	4,43
			V s13s32	48	6,04	0,21
			V s1c1	49	16,07	0,57
			V s1s2h1c1	50	58,71	2,06
V s1s3c1	51	1,33	0,05			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Aprovechamiento de pastos forestales o con fines de conservación

#### ➤ Clase VI

Las tierras de esta clase agrológica se encuentran en pendientes medias a fuertes, entre 25 y 40%, que restringen el uso de maquinaria; son aptas para su aprovechamiento con pastos, especies forestales, y ocasionalmente, pueden incluirse cultivos permanentes y pastos. Asimismo, son moderadamente profundos a profundos, poco pedregosos, y de textura, drenaje y fertilidad variable. Se ubican en regímenes de humedad de los suelos údico, ústico y perúdico; además, ocupan regímenes de temperatura isohipertérmico, isotérmico e isoméxico. También presentan severas limitaciones para el riego. En el siguiente cuadro se indican las unidades de manejo que incluye esta clase, y su representación se muestra en los mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-6. Superficie de la clase VI y unidad de manejo de la tierra en el área de estudio**

Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
VI	35,42	1,25%	VI e3s2	52	27,68	0,97
			VI e3s2s4	53	7,74	0,27

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Clase VII**

Estos suelos presentan fuertes limitaciones para el laboreo, especialmente, por la pendiente. Muestran condiciones para uso forestal, pastoreo o con fines de conservación.

Son tierras ubicadas en pendientes de hasta el 70%, con suelos poco profundos a profundos; con pedregosidad menor al 50%; en cuanto a la textura, drenaje y fertilidad, estas pueden ser variables. Asimismo, se ubican en regímenes de humedad de los suelos údico, ústico, perústico y arídico; además, abarcan regímenes de temperatura isohipertérmico, isotérmico e isoméxico. El siguiente cuadro indica las unidades de manejo que incluye esta clase, en tanto que su representación se muestra en el mapa CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-7. Superficie de la clase VII y unidad de manejo de la tierra en el área de estudio**

Clases	Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
			En ha	(%)
VII	VII e1s1c1	64	13,06	0,04
	VII e3	65	57,00	0,18
	VII e3s2	66	102,50	0,33
	VII e3s2s3s4	67	88,52	0,29
	VII e3s2s4	68	19,17	0,06
	VII e3s4	69	101,47	0,33

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Clase VIII**

Son áreas que deben mantenerse con vegetación arbustiva y/o arbórea con fines de protección para evitar la erosión, mantenimiento de la vida silvestre y fuentes de agua.

Son tierras con las más severas limitaciones, y corresponden generalmente a pendientes superiores al 70%. Asimismo, con independencia de sus limitaciones solas o combinadas, no presentan condiciones para su utilización con actividades agrícolas o pecuarias. En el cuadro a continuación se observan las unidades de manejo que incluye esta clase, y su representación se indica en los mapas CSL-165600-1-SL-03 y CSL-165600-1-SL-10. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.4-8. Superficie de la clase VIII y unidad de manejo de la tierra en el área de estudio**

Clases	Superficie		Unidad de manejo	Código en el mapa	Superficie	
	En ha	(%)			En ha	(%)
VIII	302,35	10,63%	VIII	58	302,35	10,63

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### 6.1.3.5 Uso actual

Para el desarrollo de este ítem se ha utilizado la información primaria del trabajo de campo e información secundaria de los cantones por los cuales atraviesa el área de estudio; cabe señalar que esta información corresponde al proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, que realiza el IEE y el MAGAP (a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN del 2013), bajo la coordinación y soporte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES); se contempla la determinación del uso actual de la tierra, cobertura vegetal natural y sistemas de producción agropecuaria.

Es importante señalar que el estudio es un levantamiento semidetallado que permite determinar los diferentes usos que se le da a la tierra, estimar la superficie dedicada a cada actividad, sea agrícola, pecuaria o antrópica, así como establecer las zonas con cobertura vegetal natural y su grado de alteración y el cuadro 6.1.3.5-2 se indica el uso futuro en las zonas donde se construirá las torres. En el siguiente cuadro se indican las unidades de uso actual de la tierra, y su representación se muestra en los mapas CSL- CSL-165600-1-SL-04 y CSL-165600-1-SL-11. Ver anexo Mapas.

**Cuadro 6.1.3.5-1. Clases de uso actual de la tierra en el área de estudio**

Grandes Grupos	Uso actual	Símbolo	Superficie	
			ha	%
Áreas Agropecuarias	Tierras Agroforestales	TAG	0,09	0,0003
	Tierras Silvo Pastoril	TSP	3710,70	12,0212
Tierras de Conservación y Protección	Bosques	BS	4642,31	15,0393
	Matorrales	MT	1689,20	5,4723
Tierras de cultivos	Maíz	CAcm	36,79	0,1192
	Arroz	CAcz	4837,32	15,6710
	Palma Africana	CPop	309,94	1,0041
	Cacao	CPuc	5091,19	16,4935
	Café	CPuf	8,82	0,0286
	Cultivos Citricos	CPun	168,46	0,5457
	Caña De Azúcar Industrial	CSiz	4052,79	13,1294
	Banano	CSub	3599,50	11,6610
	Maracuyá	CSum	34,19	0,1108
	Plátano	CSup	305,93	0,9911
	Tierra Agrícola Sin Cultivo	TDp	3,17	0,0103
Pantizales	Tierras con pastizal	PC	1498,76	4,8554
Protección o Producción	Teca	TBP23	61,96	0,2007
Áreas Misceláneas				0,0000
Terrenos improductivos	Cantera	IMt	25,51	0,0826
	Mina	Min	7,19	0,0233
	Albarrada/Reservorio	AAa	24,51	0,0794
	Canal De Riego	AAc	160,50	0,5200
	Embalse	AAe	0,21	0,0007
	Laguna	ANg	1,50	0,0049
	Poza	ANp	10,26	0,0332
	Lecho de Río	ANr	456,40	1,4786
	Complejo Recreacional	ICr	6,05	0,0196
	Cementerio	IMc	0,64	0,0021
	Zona Urbana	IU	108,56	0,3517
	Red Viaria	RV	1,74	0,0056
	Subestación Eléctrica	SE	13,74	0,0445
<b>TOTAL</b>			<b>30926,51</b>	<b>100,0000</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Cuadro 6.1.3.5-2. El uso futuro que tendrá el uso actual, después de la construcción de L/T y S/E**

Uso Actual	Uso Futuro
Arroz	Área industrial - eléctrico
Banano	Área industrial - eléctrico
Bosques	Área industrial - eléctrico
Cacao	Área industrial - eléctrico
Canal de riego	Área industrial - eléctrico
Caña de azúcar industrial	Área industrial - eléctrico
Matorrales	Área industrial - eléctrico
Palma africana	Área industrial - eléctrico
Platano	Área industrial - eléctrico
Subestación eléctrica	Área industrial - eléctrico
Teca	Área industrial - eléctrico
Tierras con pastizal	Área industrial - eléctrico
Tierras silvo pastoril	Área industrial - eléctrico

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

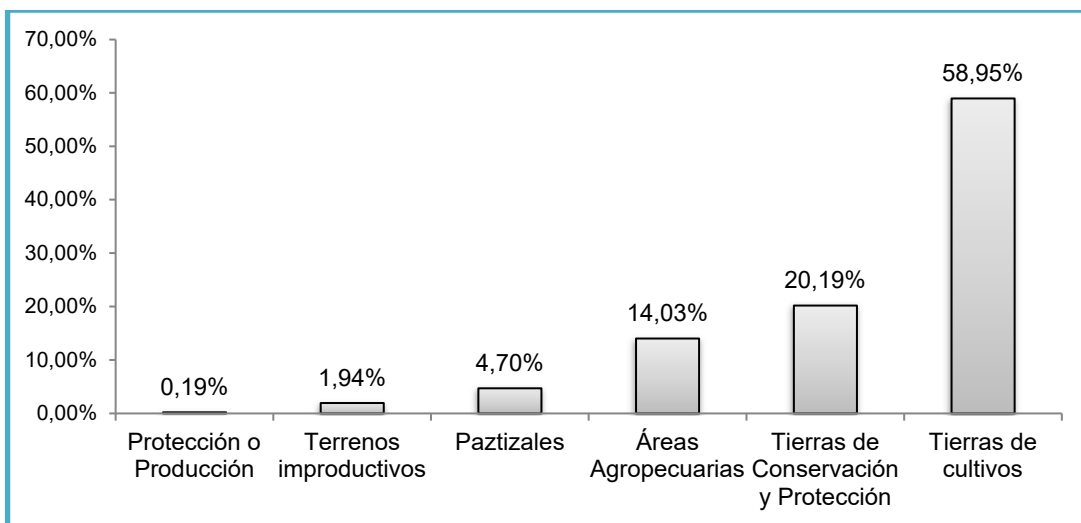
En el siguiente cuadro 6.1.3.5-3 se observa la superficie de los grandes grupos de uso de la tierra, en tanto que en la Figura 6.1.3.5-1, se grafican los porcentajes de las superficies, pudiendo mencionar que cerca del 60% de toda el área de estudio se halla cubierto por cultivos agrícolas con predominio del cacao, arroz, banano y caña de azúcar, en ese sentido el área evaluada es netamente rural.

**Cuadro 6.1.3.5-3. Superficie de los grandes grupos del uso actual de la tierra en el área de estudio**

Grandes grupos	Superficie	
	En ha	(%)
Tierras de cultivos	1676,12	58,95
Tierras de Conservación y Protección	574,02	20,19
Áreas Agropecuarias	398,79	14,03
Pastizales	133,70	4,70
Terrenos improductivos	55,26	1,94
Protección o Producción	5,51	0,19
<b>TOTAL</b>	<b>2843,42</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Figura 6.1.3.5-1. Porcentaje de ocupación de los grandes grupos de uso de la tierra



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### Grandes Grupos

#### ➤ Áreas Agropecuarias

Dentro de las áreas agropecuarias se ha subdivido en dos categorías: 1) las dedicadas al uso de actividades agroforestales (compuesta por el sector agrícola-agricultura y el sector ganadero o pecuario-ganadería), y 2) las tierras dedicadas al uso silvo pastoril que es una forma de combinar árboles con pasturas y animales dentro de una parcela. Los árboles dan sombra al ganado, mejoran la fertilidad y las condiciones físicas de los suelos, y permiten ingresos económicos adicionales a mediano y largo plazo como madera. Los pastos mejorados producen más forraje y de mejor calidad en comparación con el pasto nativo; además, bien manejados, mantienen o mejoran la fertilidad de los suelos.

#### ➤ Tierras de Conservación y Protección

Dentro de esta unidad se han considerado dos grupos que son: 1) las tierras con bosques conformados por distintas especies arbóreas, y 2) los matorrales que son especies de porte mediano con una vegetación muy variada, incluyen especies herbáceas. Ambas unidades están categorizadas en áreas de conservación y protección por su alta diversidad en plantas, aves y fauna silvestre.

#### ➤ Tierras de cultivos

Dentro de esta unidad cartográfica se han incluido los cultivos anuales como cultivos, semipermanentes y permanentes: el maíz, arroz, palma africana, cacao, café, cultivos cítricos, caña de azúcar industrial, banano, maracuyá, plátano y las tierras agrícolas sin cultivo.

#### ➤ Pastizales

Unidad que incluye las tierras con presencia de pastizales en las cuales hay un predominio de especies herbáceas con parches de matorrales. Sobre estas áreas se desarrolla la ganadería extensiva de vacunos.

➤ **Protección o Producción**

Es la unidad que representan las áreas de producción de teca, una especie de la familia de las Lamiáceas que alcanza hasta 30 m de altura, y estas áreas son plantaciones de teca.

➤ **Terrenos improductivos**

Son áreas en las cuales no se pueden desarrollar actividades agropecuarias o forestales, y se incluyen dentro de esta categoría en el área de estudio a: canteras de río, mina, albarda/reservorio, canal de riego, embalse, laguna, poza, río, complejo, recreacional, cementerio, zona urbana, red viaria y a la S/E.

En las siguientes fotografías se muestran los principales usos de la tierra que se presentan en el área de estudio.

**Fotografía 6.1.3.5-1. Tierras silvo pastoriles - cerca la V01 de la L/T, tramo: S/E Pasaje - Frontera**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Fotografía 6.1.3.5-2. Tierras con cultivos de arroz - cerca la V01 de la L/T,  
tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Fotografía 6.1.3.5-3. Tierras con cultivos de cacao - cerca la V30R de la L/T,  
tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



**Fotografía 6.1.3.5-4. Tierras con cultivos de banano - cerca la V25R de la L/T, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Fotografía 6.1.3.5-5 Tierras de conservación y protección - Bosques - cerca la V09 de la L/T, tramo: S/E Pasaje - S/E Frontera**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Fotografía 6.1.3.5-6. Tierras de conservación y protección - Matorral - cerca la V07B de la L/T, tramo: S/E Pasaje – S/E Frontera**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### **6.1.3.6 Características físico-mecánicas**

En el anexo 6.1.3-F se presenta el estudio de geotecnia que incluye la evaluación de las características físico-mecánicas del recurso Suelo; además de las zonas de inundación determinadas a partir de las calicatas efectuadas en el estudio geotécnico, ver mapa CSL-165600-1-GE-06, ubicación de las calicatas del estudio geotécnico. Dicho análisis fue realizado por el Laboratorio Roberto Astudillo.

La metodología utilizada para ubicación de las calicatas geotécnicas del estudio fueron los siguientes:

- La geología: se ubicaron de acuerdo a las unidades litoestratigráficas y/o a los depósitos cuaternarios
- Las zonas de inundación: se ubicaron según las zonas de máximo peligro, peligro intermedio y sin peligro de inundación
- El uso actual del suelo: se ubicaron en los terrenos aptos para cultivo, terrenos con protección total, terrenos forestales y terrenos aptos para pastos.
- La zona ubicada entre los vértices V17R y V18R de la línea de transmisión, no fue caracterizada geotécnicamente por tener características similares a las zonas de Samborondón y Milagro. Está emplazada en un sector plano, donde predominan los depósitos Cuaternarios aluviales, además la probabilidad de inundación es homogénea, y el uso del suelo es el mismo del de las dos zonas adyacentes mencionadas.

**Cuadro 6.1.3.6-1. Calicatas efectuadas en el estudio geotécnico**

N.º	Calicata	Este	Norte	Ubicación		
				Provincia	Cantón	Parroquia
1	C-01	612971	9775648	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
2	C-02	611573	9780839	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
3	C-03	611827	9781270	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
4	C-04	616507	9782552	Guayas	Daule	Los Lojas
5	C-05	622815	9782921	Guayas	Daule	Los Lojas
6	C-06	632558	9784395	Guayas	Samborondón	Tarifa
7	C-07	637150	9784650	Guayas	Samborondón	Tarifa
8	C-08	643200	9781300	Guayas	Samborondón	Samborondón
9	C-09	654150	9778020	Guayas	Milagro	Milagro
10	C-10	661837	9771225	Guayas	Milagro	Milagro
11	C-11	668013	9760514	Guayas	El Triunfo	El Triunfo
12	C-12	667197	9741872	Guayas	El Triunfo	El Triunfo
13	C-13	663762	9726308	Guayas	Naranjal	Taura
14	C-14	660819	9705854	Guayas	Naranjal	Naranjal
15	C-15	644117	9690325	Guayas	Naranjal	Naranjal
16	C-16	646624	9675488	Guayas	Balao	Balao
17	C-17	642104	9669996	Azuay	Pucara	Camilo Ponce E.
18	C-18	640647	9661199	Azuay	Pucara	Camilo Ponce E.
19	C-19	638869	9652613	El Oro	El Carcabón	Tendales
20	C-20	638426	9646006	El Oro	El Carcabón	Tendales
21	C-21	637203	9644281	El Oro	El Carcabón	El Carcabón
22	C-22	637149	9640154	El Oro	El Carcabón	El Carcabón
23	C-23	637285	9639277	El Oro	El Carcabón	El Carcabón
24	C-24	636523	9636245	El Oro	Pasaje	Uzhcurrumi
25	C-25	637682	9632138	El Oro	Pasaje	Pasaje
26	C-26	624777	9624357	El Oro	Victoria	Victoria
27	C-27	619645	9614812	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
28	C-28	613150	9603900	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada
29	C-29	601637	9597583	El Oro	Arenillas	Palmales
30	C-30	589203	9591504	El Oro	Arenillas	El Carcabón

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En el siguiente cuadro se indican los resultados de los ensayos de mecánica de suelos, como el caso de la humedad relativa, límite líquido (LL), límite plástico (LP), el índice de plasticidad (IP), los porcentajes de arcilla, limo, arena y grava, además de la gravedad específica.

**Cuadro 6.1.3.6-2. Resultados de los ensayos de mecánica de suelos**

Código de la muestra	Humedad Relativa (%)	Límite Líquido (LL) (%)	Límite Pástico (LP) (%)	Índice de Plasticidad (IP) (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Grava (%)	Gravedad Específica (g/cc)
Calicata-01	26,27	44,49	33,72	10,77	0	54	0	2,648
Calicata-02	86,98	78,59	45,79	32,8	0	51	0	2,665
Calicata-03	60,16	66,33	34,46	31,87	0	90	0	2,657
Calicata-04	67,13	62,47	108,18	NP	0	92	0	2,657
Calicata-05	77,45	68,65	70,02	NP	0	93	0	2,668
Calicata-06	71,22	66,72	32,76	33,96	0	73	0	2,671
Calicata-07	87,21	67,84	36,62	31,22	0	87	0	2,657

Código de la muestra	Humedad Relativa (%)	Límite Líquido (LL) (%)	Límite Pástico (LP) (%)	Índice de Plasticidad (IP) (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Grava (%)	Gravedad Específica (g/cc)
Calicata-08	60,85	68,49	37,33	31,16	0	84	0	2,629
Calicata-09	58,18	74,62	50,62	24	0	91	0	2,66
Calicata-10	32,62	51,33	38,07	13,26	0	82	0	2,662
Calicata-11	46,26	53,6	34,27	19,33	0	91	0	2,668
Calicata-12	12,83	NP	NP	NP	0	49	0	2,657
Calicata-13	25,89	46,14	31,47	14,67	0	84	0	2,66
Calicata-14	11,82	NP	NP	NP	0	45	0	2,665
Calicata-15	8,12	NP	NP	NP	0	26	0	2,667
Calicata-16	6,46	NP	NP	NP	0	15	0	2,691
Calicata-17	5,9	NP	NP	NP	0	18	0	2,663
Calicata-18	54,63	NP	NP	NP	0	86	0	2,651
Calicata-19	35,35	59,29	38,79	20,5	0	70	0	2,665
Calicata-20	28,77	63,38	39,27	24,11	0	76	4	2,668
Calicata-21	13,83	44,28	35,97	8,31	0	67	0	2,668
Calicata-22	38,38	36,57	26,11	10,46	0	63	0	2,657
Calicata-23	34,35	37,63	23,45	14,18	0	61	0	2,665
Calicata-24	26,15	36,7	24,46	12,24	0	60	0	2,657
Calicata-25	31,33	46,83	33,51	13,32	0	80	0	2,654
Calicata-26	41,36	41,64	34,44	7,2	0	76	0	2,662
Calicata-27	22,51	61,79	45,72	16,07	0	90	0	2,665
Calicata-28	22,83	36,1	24,41	11,69	0	58	5	2,662
Calicata-29	5,21	NP	NP	NP	0	51	0	2,668
Calicata-30	12,98	22,63	17,58	5,05	0	62	0	2,674

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En lo que respecta a las zonas de inundación se determinó lo siguiente:

- Áreas Vulnerables de Máximo Peligro a Inundaciones Provocadas por las Lluvias Torrenciales y por el Advenimiento del Fenómeno de El Niño. En este grupo se encuentran las calicatas: C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8, C9 y C10.
- Áreas Vulnerables de Mayor Peligro a Inundaciones Provocadas por las Lluvias Torrenciales y por el Advenimiento del Fenómeno de El Niño. En este grupo se encuentran las calicatas: C11, C12, C13 y C26.
- No presenta riesgo de inundación. En este grupo se encuentran las calicatas: C4, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C27, C28, C29 y C30.
- Las torres y los vértices que podrían presentar inestabilidad, de acuerdo a la caracterización realizada en el estudio geotécnico, son aquellos ubicados en los alrededores de las calicatas: C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8, C9 y C10, las cuales se sitúan en los cantones de Guayaquil, Daule, Samborondón y Milagro; estas zonas son determinadas como “Áreas Vulnerables de Máximo Peligro a Inundaciones”.

De acuerdo a los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, se determinó que los vértices podrían indicar inestabilidad. Ver el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.1.3.6-3. Vértices que podrían presentar inestabilidad, de acuerdo a los estudios geológicos y geotécnicos**

L/T Tramo: S/E Chorrillos – S/E Pasaje		L/T Tramo: S/E Pasaje – S/E Frontera		Recomendaciones
Vértice	Causa de Inestabilidad	Vértice	Causa de Inestabilidad	
V01	Estos vértices podrían presentar inestabilidad de acuerdo a la caracterización realizada en el estudio geotécnico; además, están ubicados en Áreas Vulnerables de Máximo Peligro a Inundaciones.	V06R	Estos vértices podrían mostrar inestabilidad por emplazarse sobre esquistos y anfibolitas precámbricas y paleozoicas; estas rocas foliadas cuando se encuentran alteradas pueden tener baja resistencia a la comprensión uniaxial y triaxial.	Para cada sitio donde se ubicará una estructura de acuerdo al tipo de suelo se realiza fundaciones especiales que cumplan con los requerimientos de estabilidad de compresión y tracción, además de requerirse se diseña y construye obras de protección.
V02		V06A		
V03		V06B		
V04		V07R		
V05		V07A		
V08R		V07B		
V08A		V08R		
V09R		V11		
V09				
V10				
V11				
V12R				
V13				
V14				
V15R				
V21A	Este vértice podría presentar inestabilidad por encontrarse en una quebrada.			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### 6.1.3.7 Características químicas y/o calidad de suelos

La metodología de la calidad de suelos se estableció de acuerdo con la Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados y de acuerdo con los estándares de calidad ambiental indicados en el Acuerdo Ministerial N°097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2.

Y los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de suelos (realizado por el laboratorio ALS Corplabec S.A. acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005) fueron comparados con la norma de calidad de suelos para uso agrícola, porque todo los puntos de muestreo están ubicado sobre áreas agrícolas y áreas naturales (herbazales y matorrales) que permitirá dar una primera aproximación de la calidad del suelo en cuanto al contenido de metales pesados y compuestos orgánicos dentro del área de estudio.

Los criterios de ubicación de los puntos muestreo fueron los componentes del proyecto (vértices y la subestación eléctrica) y la ubicación de los puntos de muestreo fue de manera aleatoria, con la finalidad de obtener información de la calidad del suelo antes del inicio de la construcción de la línea de transmisión en los principales componentes del proyecto.

### **A. Características químicas de los suelos**

De acuerdo con los resultados de laboratorio se ha realizado un análisis general de las principales características químicas, y entre las que destacan las siguientes:

El pH del suelo es considerado como una de las principales variables en los suelos, porque controla varios procesos químicos y biológicos. En el área de estudio, el pH varía desde 4 hasta 7,5; habiendo una predominancia entre 6 y 7, y que indica una reacción ligeramente ácida a neutro.

La materia orgánica de los suelos es el producto de la descomposición química de las excreciones de animales y microorganismos, de residuos de plantas o de la degradación de cualquiera de ellos tras su muerte. Asimismo, en el área de estudio, las concentraciones varían desde 0 hasta 10%; y los contenidos que predominan en los suelos varían entre 2 y 4%, los cuales son considerados como bajos a medios.

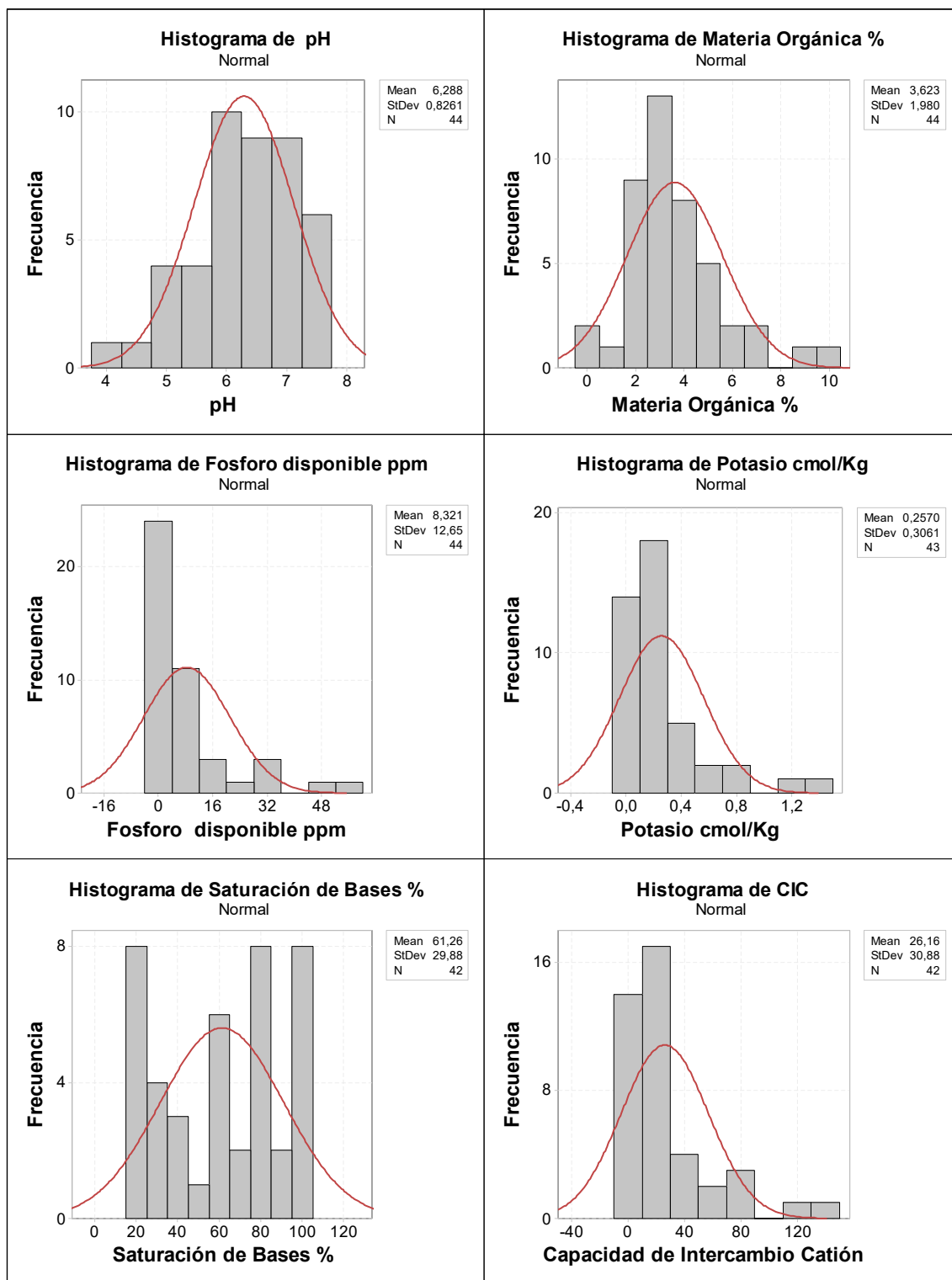
El fósforo es un macroelemento esencial para el crecimiento de las plantas, interviene en procesos metabólicos, tales como la fotosíntesis, la transferencia de energía y la síntesis y degradación de los carbohidratos. En el área de estudio, el contenido de fósforo disponible varía desde 0 hasta 48 ppm. Además, los contenidos que predominan en la mayoría de suelos son menores de 11 ppm, los cuales son considerados como deficientes en el suelo.

Así mismo, el contenido de potasio varía desde 0 hasta 1,2 cmol/kgm, y en el área de estudio hay una predominancia en los suelos con concentraciones entre 0,2 y 0,4 cmol/kg, representando dichos valores contenidos medios a bajos.

La base de saturación es la cantidad de iones cargados positivamente, con exclusión de iones de hidrógeno y aluminio, que son absorbidos en la superficie de las partículas del suelo, indicando mucha variabilidad en todos los suelos, y cuyos valores pueden oscilar desde 20 hasta el 100%.

Finalmente, la capacidad de intercambio catiónico (CIC) es la que tiene un suelo para retener y liberar iones positivos, debido a su contenido en arcillas y materia orgánica. En el área de estudio, la CIC varía desde 0 hasta 120 cmol/kg, predominando en los suelos con contenidos entre 0 y 30 cmol/kg.

Figura 6.1.3.7-1. Características químicas de los suelos en el área de estudio



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

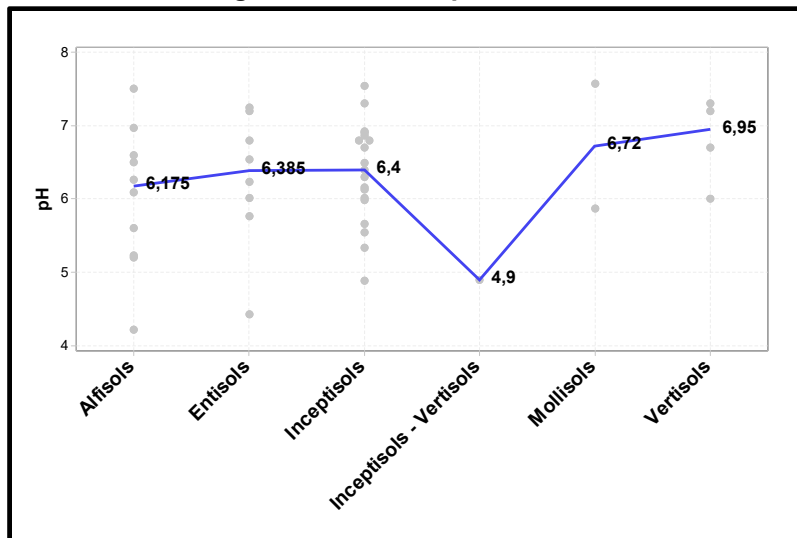
A continuación, se presenta un breve análisis de las características químicas de acuerdo a los órdenes taxonómicos identificados en el área de estudio.

➤ **Reacción del suelo**

En relación con el pH del suelo, de acuerdo con la figura siguiente, la asociación Inceptisols-Vertisols es la que indica la mayor acidez llegando hasta un pH 4,9; y en

cuanto a los suelos neutros (desde 6,5 hasta 7,5), estarían ubicados los Vertisols y Mollisols; y con suelos ligeramente ácidos (5,6-6,4), se tendría a los órdenes Alfisols, Entisols y Inceptisols.

Figura 6.1.3.7-2. El pH del suelo

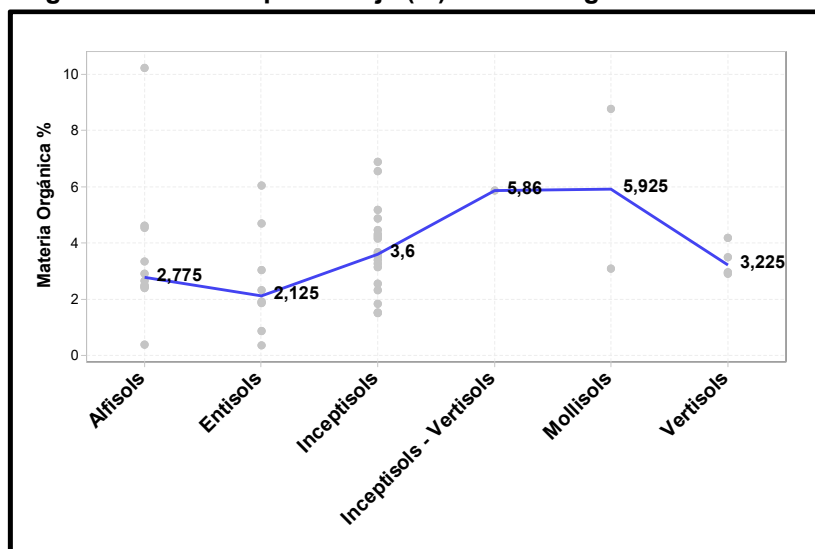


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Materia orgánica**

Los contenidos promedio de la materia orgánica fluctúan entre 2,7 y 5,9%, y los órdenes taxonómicos que presentan mayor contenido de materia orgánica son los Mollisols (5,925%) y la asociación Inceptisols-Vertisols (5,86%); asimismo, los menores contenidos se presentan en los órdenes Alfisols (2,775%), Entisols (2,125%), Inceptisols (3,6%) y Vertisols (3,225%).

Figura 6.1.3.7-3. El porcentaje (%) materia orgánica en el suelo



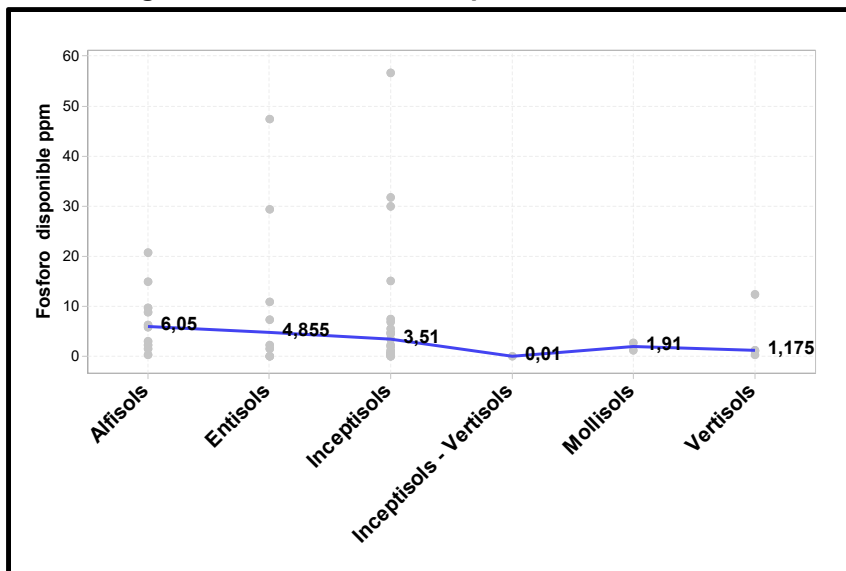
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



➤ **Fósforo disponible**

El fósforo está disponible en todos los órdenes taxonómicos, y hay una predominancia de una baja concentración que muestra contenido menor a 6 ppm en todos los órdenes taxonómicos.

**Figura 6.1.3.7-4. Fósforo disponible en el suelo**

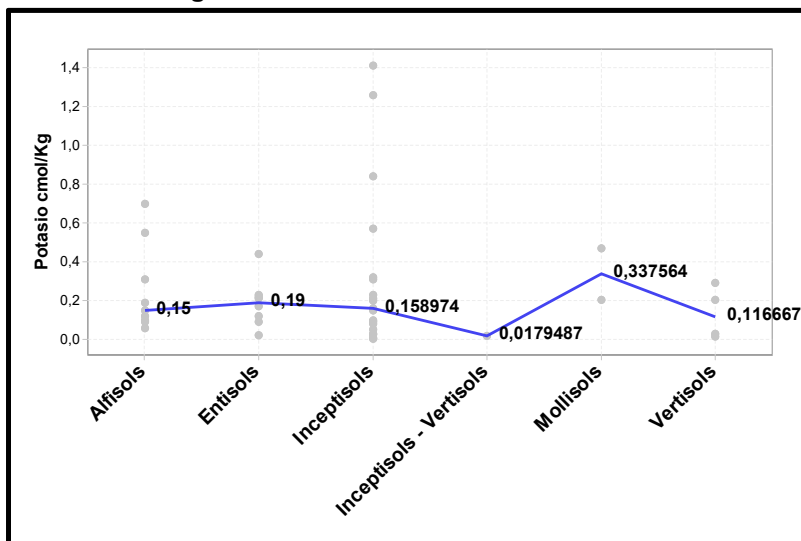


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Potasio**

Los órdenes taxonómicos con mayor contenido promedio de potasio son los Mollisols (0,3 cmol/kg); los demás órdenes presentan contenidos muy bajos menores a 0,19 cmol/kg.

**Figura 6.1.3.7-5. Potasio en el suelo**

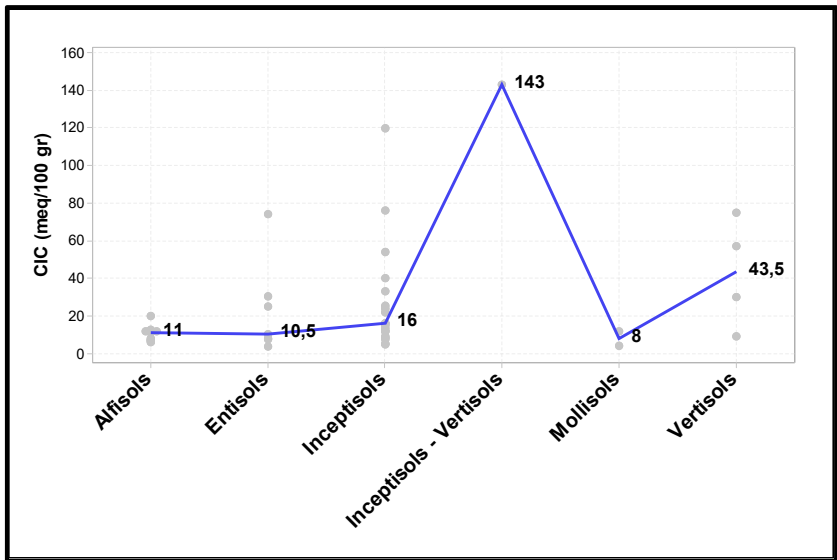


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Capacidad de intercambio catiónico**

En cuanto a la capacidad de intercambio catiónico, las asociaciones Inceptisols- Vertisols (143 meq/100 g) y el orden Vertisols (43,5 meq/100 g), son las de mayor CIC en el suelo; los demás suelos indican contenidos bajos.

**Figura 6.1.3.7-6. Capacidad de intercambio catiónico en el suelo**

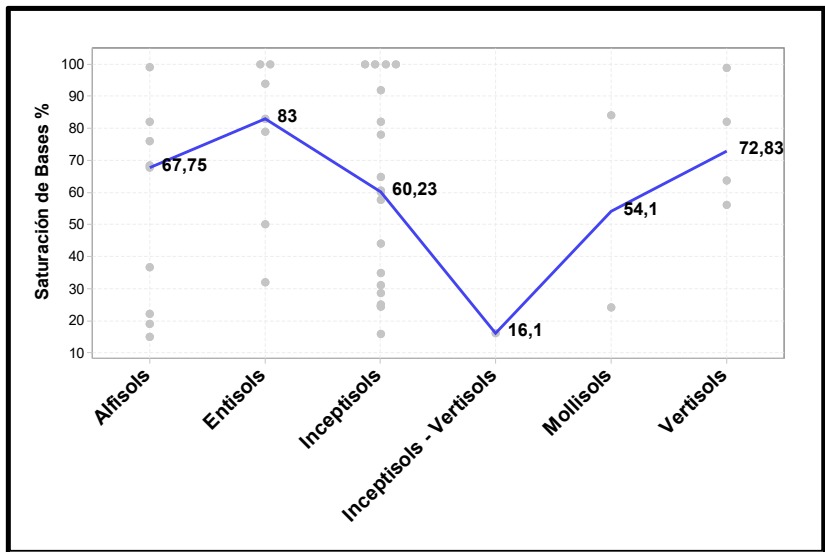


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Saturación de bases**

Los órdenes taxonómicos con un alto porcentaje de saturación de bases (> 70%) son los Entisols y Vertisols; y con menores porcentajes (< 60%) figuran los Alfisols, Inceptisols y Mollisols.

**Figura 6.1.3.7-7. Potasio en el suelo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**B. Calidad de suelos**

La calidad de un suelo se define como la capacidad para sustentar una cobertura vegetal, la cual puede verse afectada por los impactos adversos sobre el suelo a partir de la ejecución de un proyecto; esto puede asociarse con la entrada de sustancias, y que a partir de ciertas concentraciones pueden considerarse como no deseables.

Cabe señalar que la finalidad de esta evaluación es determinar las concentraciones naturales de los elementos metaloides en el suelo en cumplimiento del con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) indicados en el Acuerdo Ministerial N.º 097-A, TULSMA, antes de iniciar la actividad constructiva del proyecto.

Por lo indicado en el Acuerdo Ministerial N.º 097-A TULSMA, Libro VI, Anexo 2 “La toma de muestras para caracterización de suelos - indica que se tomará una muestra por cada 100 hectáreas” en sentido se han realizados los muestreos.

Cabe precisar que el área de evaluación de calidad de suelos corresponde al área de servidumbre que tiene 1715,14 ha.

Así mismo los resultados de la calidad del suelo servirán como nivel de referencia para cualquier evento de contaminación que podría presentarse durante las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto.

**a. Parámetros evaluados**

Parámetros evaluados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) indicados en el Acuerdo Ministerial N°097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados; tal como se muestra en el cuadro 6.1.3.7-1.

**Cuadro 6.1.3.7-1. Calidad ambiental para el recurso suelo de acuerdo al uso**

<b>Parámetros Generales</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Residencial</b>	<b>Comercial</b>	<b>Industrial</b>
<b>Parámetros inorgánicos</b>				
Conductividad mmhos/cm	2	2	4	4
El pH	De 6 a 8	De 6 a 8	De 6 a 8	De 6 a 8
Arsénico mg/kg	12	15	15	15
Bario mg/kg	750	500	2000	2000
Cadmio mg/kg	2	5	10	10
Cobalto mg/kg	40	50	300	300
Cobre mg/kg	63	63	91	91
Cromo Total mg/kg	65	65	90	90
Estaño mg/kg	5	50	300	300
Mercurio mg/kg	0,8	2	10	10
Molibdeno mg/kg	5	10	40	40
Níquel mg/kg	50	100	100	100
Plata mg/kg	20	20	40	40
Plomo mg/kg	100	100	150	150
Selenio mg/kg	2	3	10	10

<b>Parámetros Generales</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Residencial</b>	<b>Comercial</b>	<b>Industrial</b>
Talio mg/kg	1	1	1	1
Vanadio mg/kg	130	130	130	130
Zinc mg/kg	200	200	380	380
<b>Parámetros orgánicos</b>				
Aceites y grasas mg/kg	500	<2500	<4000	<4000

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### **b. Criterios establecidos para el análisis de los resultados**

Los resultados obtenidos por el laboratorio (ALS acreditado por el SAE con Acreditación N.º OAE LE 2C 05-005 – Ver Anexo 6.1.3-E. Acreditación del laboratorio ALS) y la cadena de custodia se indica en el Anexo 6.1.3-G. Los resultados fueron comparados con la norma de calidad de suelos para uso agrícola, porque los puntos de muestreo están ubicados sobre áreas naturales (pastos o matorrales) y áreas de cultivo; es así que permitirá dar una primera aproximación de la calidad del suelo en cuanto al contenido de metales pesados y compuestos orgánicos dentro del área de estudio.

#### **c. Puntos de muestreo**

Los criterios para definir la cantidad puntos fue de acuerdo a la representatividad del tipo de suelos, uso actual y el clima; y además la ubicación de los puntos de muestreo están asociados a los principales componentes del proyecto (vértices y la S/E) como se indica en el cuadro 6.1.3.7-2. Adicionalmente para el control y seguimiento en plan de manejo ambiental se plantea estaciones de muestreo de 17 puntos como medida control. (Ver capítulo 13.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento)

Como se indicó en la parte introductoria, el área de evaluación de la calidad de suelos corresponde al área de servidumbre y en el cuadro 6.1.3.7-2, se indica la representación de los puntos de muestreo en función a la cantidad de componentes; tal es el caso que se ha muestreado en siete puntos de muestreo en la L/T S/E Chorrillos – S/E Pasaje que tienen mayor número de estructuras y mayor superficie (1230,17 ha), y dos puntos de muestreo en la L/T S/E Pasaje - Frontera; y un punto de muestreo por cada seccionamiento y un punto en la subestación Pasaje.

**Cuadro 6.1.3.7-2. Componentes del proyecto y el área de servidumbre**

<b>Proyecto</b>	<b># Estructuras</b>	<b>Superficie del área de servidumbre</b>		<b>Puntos de muestreo</b>
		<b>ha</b>	<b>%</b>	
L/T. Tramo Norte: S/E. Chorrillos - S.E. Pasaje	487	1230,17	71,72%	7
L/T. Tramo Sur S/E. Pasaje - S.E. Frontera	189	447,96	26,12%	2
Seccionamiento L/T. S/E Pasaje a Minas - La Unión- San Idelfonso	4	2,77	0,16%	1
Seccionamiento L/T. Minas -La Unión- San Idelfonso a S/E Pasaje	4	2,17	0,13%	1
Subestación Pasaje		32,06	1,87%	1
<b>Total</b>		<b>1715,14</b>	<b>100,00%</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Así mismo la ubicación de los puntos de muestreo responde a criterios ambientales como suelos, uso actual y clima y en función a su representación

En cuanto al tipo de suelos en el cuadro 6.1.3.7-3 se observa la representación de los principales suelos en el área de estudio. En los suelos Inceptisols que representan el mayor espacio con un 48% del área de servidumbre, donde se realizó cinco puntos de muestreo; seguido de los suelos Alfisols que representa el 18% del área y en los suelos Vertisols que representa el 12%, del área, se realizado tres puntos de muestreo en cada uno; mientras que en los suelos Entisols que representa el 10% se realizó un punto de muestreo: mientras que en los demás suelos menos representativos no se realizado ningún muestreo, al no ser representativo para el área de estudio. (Ver plano CSL-165600-1-SL-12: Puntos de calidad de suelos y mapa de suelos en el anexo de mapas)

**Cuadro 6.1.3.7-3. Representación de los puntos de muestreo en función al tipo de suelos en el área de servidumbre**

Orden de suelos	Superficie		Puntos de muestreo
	ha	%	
Inceptisols	824,48	48%	5
Alfisols	314,04	18%	3
Vertisols	199,26	12%	3
Entisols	163,40	10%	1
Mollisols	91,69	5%	-
Áreas Misceláneas	32,79	2%	-
Vertisols - Inceptisols	43,50	3%	-
Inceptisols - Vertisols	23,14	1%	-
Entisols - Alfisols	15,22	1%	-
Aridisols	7,62	0%	-
<b>Total</b>	<b>1715,14</b>	<b>100%</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En el cuadro 6.1.3.7-4 se observa que en el área de estudio se tiene seis grandes grupos de uso actual, en la cual se tiene que el 59% del área están ocupadas por tierras de cultivos en las cuales se ubicaron siete puntos de muestreo; en las tierra de conservación y protección que representa el 20% se realizó un punto de muestreo; en las áreas agropecuarias que representa el 12% del área se ha realizado cuatro puntos de muestreo; y en otros grandes grupos de usos de menores superficie no se realizó ningún muestreo, por no ser representativos en el área de estudio. (Ver plano CSL-165600-1-SL-13: punto de muestro y mapa de uso actual en el anexo de mapas)

**Cuadro 6.1.3.7-4. Representación de los puntos de muestreo en función a los grupos de uso actual.**

Grandes Grupos	Superficie		Puntos de muestreo
	ha	%	
Tierras De Cultivos	1004,50	59%	7
Tierras De Conservación Y Protección	344,73	20%	1
Áreas Agropecuarias	249,80	15%	4
Pastizales	80,08	5%	-
Terrenos Improductivos	32,79	2%	-
Protección O Producción	3,23	0%	-
Total	1715,14	100%	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En el cuadro 6.1.3.7-5 se observa que en el área de estudio existen tres tipos de climas y según representación en el área de estudio se han ubicado los puntos de muestreo. En el Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido (que representa el 45% del área de estudio) se han ubicado cinco puntos de muestreo; en el Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido ( que representa el 43% del área de estudio) se ha realizado seis puntos de muestreo y en el Clima húmedo sin déficit de agua, Megatérmico o cálido (que representa el 12% del área de estudio) se ha ubicado un punto de muestreo.(Ver plano CSL-165600-1-SL-14: Puntos de muestreo y mapa de clima en el anexo mapas.)

**Cuadro 6.1.3.7-5. Representación de los puntos de muestreo en función al clima**

Tipo de clima	% Representación en el área	# Puntos de muestreo
Clima húmedo sin déficit de agua, Megatérmico o cálido	12%	1
Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	45%	5
Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido	43%	6

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Tal como se indicó su representatividad de los puntos de muestreo, en el cuadro 6.1.3.7-6, se indican las coordenadas de los puntos del muestreo (ver anexo mapas CSL-165600-1-SL-06 y CSL-165600-1-SL-07) así como la interrelación con las variables ambientales clima suelos y uso actual.

**Cuadro 6.1.3.7-6. Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelos**

Nombre	Código	Coordenadas UTM		Vértice	Clima	Suelo (Orden)	Gran grupo de uso actual
		Este	Norte				
Vértice 13	CA-01	589203	9591504	V13	Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido	Alfisols	Tierras De Cultivos
Vértice 09	CA-02	617090	9606031	V09	Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido	Inceptisols	Áreas Agropecuarias
S/E Pasaje 01	CA-03	637138	9639247	V01 (S/E Pasaje)	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	Inceptisols	Áreas Agropecuarias
Vértice 27	CA-04	641406	9664604	V27	Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido	Inceptisols	Tierras De conservación Y Protección
Vértice 24R	CA-05	644117	9690335	V24R	Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido	Alfisols	Tierras De Cultivos
Vértice 20R	CA-06	663011	9716084	V20R	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	Inceptisols	Tierras De Cultivos
Vértice 16R	CA-07	668014	9760521	V16R	Clima húmedo sin déficit de agua, Megatérmico o cálido	Entisols	Tierras De Cultivos
Vértice 12R	CA-08	640331	9782597	V12R	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	Vertisols	Tierras De Cultivos
Vértice 06	CA-09	616507	9782552	V06	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	Vertisols	Tierras De Cultivos
Vértice 01	CA-10	612661	9775810	V01	Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido	Vertisols	Tierras De Cultivos
S/E Pasaje 02	CA-11	637 315	9 639 627	V01 (S/E Pasaje)	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	Inceptisols	Áreas Agropecuarias
Vértice E3 P-SI	CA-12	637 521	9 640 047	E3 P-SI	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido	Alfisols	Áreas Agropecuarias

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### d. Resultados

En los cuadros 6.1.3.7-7, 6.1.3.7-8 y 6.1.3.7-9 se indican los resultados de las características químicas (pH, conductividad eléctrica, relación de adsorción de sodio, metales e hidrocarburos totales) y en anexo 6.1.3-D se muestran los ensayos de laboratorio de las características químicas.

**Cuadro 6.1.3.7-7. Resultados de las características químicas en los puntos de muestreo del CA-01 al CA-04**

NORMATIVA	PARÁMETRO	ECA Suelos	UNIDAD	LABORATORIO	CA-01		CA-02		CA-03		CA-04	
					Coordenadas (WGS -84)		Coordenadas (WGS -84)		Coordenadas (WGS -84)		Coordenadas (WGS -84)	
					X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
					589203	9591504	617090	9606031	637138	9639247	641406	9664604
	<b>Índice SAR</b>	5			0,58	0,23	0,65	0,4				
Los ECA indicados en el Acuerdo Ministerial N.º 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados	Conductividad	2	mmhos/cm		20	25,3	28	35,2				
	El pH	De 6 a 8			6,09	6,32	5,83	5,94				
	Arsénico mg/kg	12	mg/kg		3,18	3,73	4,15	14,9				
	Bario mg/kg	750	mg/kg		36,8	216	194	195				
	Cadmio mg/kg	2	mg/kg		0,5	1,22	0,5	1,23				
	Cobalto mg/kg	40	mg/kg		5,7	31,2	10,5	74,6				
	Cobre mg/kg	63	mg/kg		7,7	56,7	9,6	50,1				
	Cromo Total mg/kg	65	mg/kg	ALS acreditado por el SAE con Acreditación N.º OAE LE 2C 05-005	8,9	101	9,2	42,7				
	Estaño mg/kg	5	mg/kg		5	5	5	5				
	Mercurio mg/kg	0,8	mg/kg		0,0228	0,0851	0,0961	0,177				
	Molibdeno mg/kg	5	mg/kg		1	1	1	1				
	Níquel mg/kg	50	mg/kg		4,4	58,5	3,1	19,8				
	Plata mg/kg	20	mg/kg		0,2	0,42	0,2	0,2				
	Plomo mg/kg	100	mg/kg		6,6	11,9	16,2	13,7				
	Selenio mg/kg	2	mg/kg		1	1	1	1,6				
	Talio mg/kg	1	mg/kg		0,144	0,374	0,289	0,331				
	Vanadio mg/kg	130	mg/kg		15,8	120	35,9	225				
Zinc mg/kg	200	mg/kg	19,3		91,8	17,1	81,3					
Aceites y grasas mg/kg	500	mg/kg	150		150	150	150					

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.



**Cuadro 6.1.3.7-8. Resultados de las características químicas en los puntos de muestreo del CA-05 al CA-08**

NORMATIVA	PARÁMETRO	ECA Suelos	UNIDAD	LABORATORIO	CA-05		CA-06		CA-07		CA-08	
					Coordenadas (WGS-84)		Coordenadas (WGS-84)		Coordenadas (WGS-84)		Coordenadas (WGS-84)	
					X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
					644117	9690335	663011	9716084	668014	9760521	640331	9782597
	<b>Índice SAR</b>	5		ALS acreditado por el SAE con Acreditación N.º OAE LE 2C 05-005	0,42		0,39		0,42		0,31	
Los ECA indicados en el Acuerdo Ministerial N.º 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados	Conductividad	2	mmhos/cm		126,7		23,8		126,7		49,3	
	El pH	De 6 a 8			6,68		6,17		6,68		5,91	
	Arsénico mg/kg	12	mg/kg		6,08		18,8		6,08		2,88	
	Bario mg/kg	750	mg/kg		188		122		188		43,7	
	Cadmio mg/kg	2	mg/kg		0,5		0,5		0,5		0,5	
	Cobalto mg/kg	40	mg/kg		13,1		21,3		13,1		34,6	
	Cobre mg/kg	63	mg/kg		55,7		60,9		55,7		164	
	Cromo Total mg/kg	65	mg/kg		32,8		41,4		32,8		50,2	
	Estaño mg/kg	5	mg/kg		5		5		5		5	
	Mercurio mg/kg	0,8	mg/kg		0,0407		0,0714		0,0407		0,012	
	Molibdeno mg/kg	5	mg/kg		1		1		1		1	
	Níquel mg/kg	50	mg/kg		22,7		24,4		22,7		48,9	
	Plata mg/kg	20	mg/kg		0,2		0,2		0,2		0,2	
	Plomo mg/kg	100	mg/kg		8,3		12,2		8,3		29,9	
	Selenio mg/kg	2	mg/kg		1		1		1		1	
	Talio mg/kg	1	mg/kg		0,275		0,08		0,275		0,05	
	Vanadio mg/kg	130	mg/kg		87,7		106		87,7		216	
	Zinc mg/kg	200	mg/kg		79,9		99,1		79,9		78,3	
	Aceites y grasas mg/kg	500	mg/kg		150		150		150		150	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

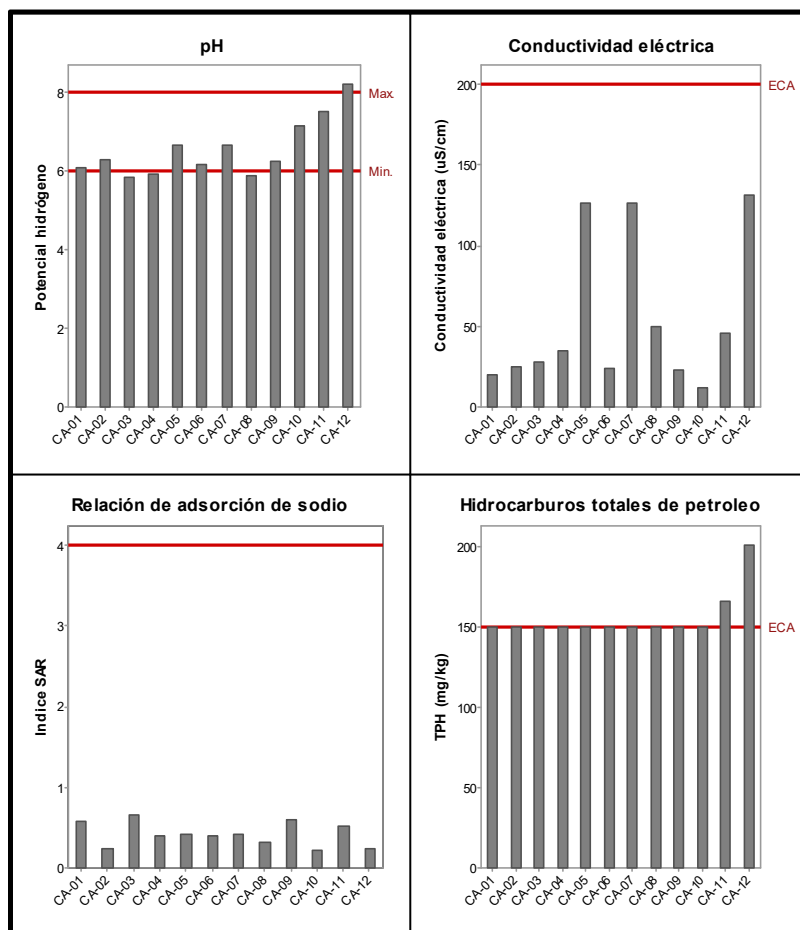
**Cuadro 6.1.3.7-9 Resultados de las características químicas en los puntos de muestreo del CA-09 al CA-12**

NORMATIVA	PARÁMETRO	ECA Suelos	UNIDAD	LABORATORIO	CA-09		CA-10		CA-11		CA-12	
					Coordenadas (WGS -84)		Coordenadas (WGS -84)		Coordenadas (WGS -84)		Coordenadas (WGS -84)	
					X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
					616507	9782552	612661	9775810	637315	9639627	637521	9640047
	<b>Índice SAR</b>	5		ALS acreditado por el SAE con Acreditación N.º OAE LE 2C 05-005	0,59		0,22		0,51		0,24	
	Conductividad	2	mmhos/cm		23		12,4		46		131,5	
	El pH	De 6 a 8			6,25		7,15		7,54		8,22	
	Arsénico mg/kg	12	mg/kg		1,1		1,61		5,36		2,69	
	Bario mg/kg	750	mg/kg		178		98,2		85,5		54,9	
	Cadmio mg/kg	2	mg/kg		0,5		0,5		0,4		0,4	
	Cobalto mg/kg	40	mg/kg		42		41,3		5,28		1,5	
	Cobre mg/kg	63	mg/kg		155		128		5,3		3,5	
	Cromo Total mg/kg	65	mg/kg		109		338		10,3		5,66	
	Estaño mg/kg	5	mg/kg		5		5		1		1	
	Mercurio mg/kg	0,8	mg/kg		0,0151		0,0109		0,2		0,2	
	Molibdeno mg/kg	5	mg/kg		1		1		0,4		0,4	
	Níquel mg/kg	50	mg/kg		88,3		122		2,5		1,7	
	Plata mg/kg	20	mg/kg		0,2		0,2		0,2		0,2	
	Plomo mg/kg	100	mg/kg		1,9		5,1		8,4		8,3	
	Selenio mg/kg	2	mg/kg		1		1		2		2	
	Talio mg/kg	1	mg/kg		0,05		0,05		0,5		0,5	
	Vanadio mg/kg	130	mg/kg		232		225		47,6		25,3	
	Zinc mg/kg	200	mg/kg	100		90,7		20,6		14,3		
	Aceites y grasas mg/kg	500	mg/kg	150		150		166,22		201,2		

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En la Figura 6.1.3.7-8 se indican los resultados de pH, conductividad eléctrica, relación de adsorción de sodio e hidrocarburos totales. Ver anexo 6.1.3-D. Ensayos de laboratorio. Por otro lado, el pH varía entre 5,9 y 8,22, lo cual indica reacciones entre ligeramente ácida a ligeramente alcalina, no presentando mayores limitaciones para el desarrollo de la vegetación. En cuanto a la conductividad eléctrica (salinidad), este presenta valores por debajo de la norma ambiental y no hay riesgo de salinidad en los suelos, y al igual que la relación de adsorción de sodio no hay problemas de sodicidad. En relación con los hidrocarburos totales petróleo (TPH) los dos puntos de muestreo (CA-11 y CA-12) presenta una ligera concentración por encima del ECA Suelos y estos valores se hallan dentro del rango de incertidumbre del análisis de laboratorio; además las concentraciones TPH en el suelo son de origen antropogénico no existe de forma natural en el suelo; estos dos puntos de muestreo se ubican sobre áreas agropecuarias lo indican que se realizan actividades agrícola y pecuarias, ambas actividades hacen uso de maquinaria agrícola, como arados mecanizados, equipos de fumigaciones, etc que utilizan aceites para su funcionamiento, los cuales probablemente haya alcanzado el suelo y motivo por el cual se obtuvieron reportes de muy bajas concentraciones de TPH, que no han llegado a afectar la calidad del suelo y del ecosistema circundante al punto de muestreo.

**Figura 6.1.3.7-8. El pH, conductividad eléctrica, relación de adsorción de sodio e hidrocarburos totales**



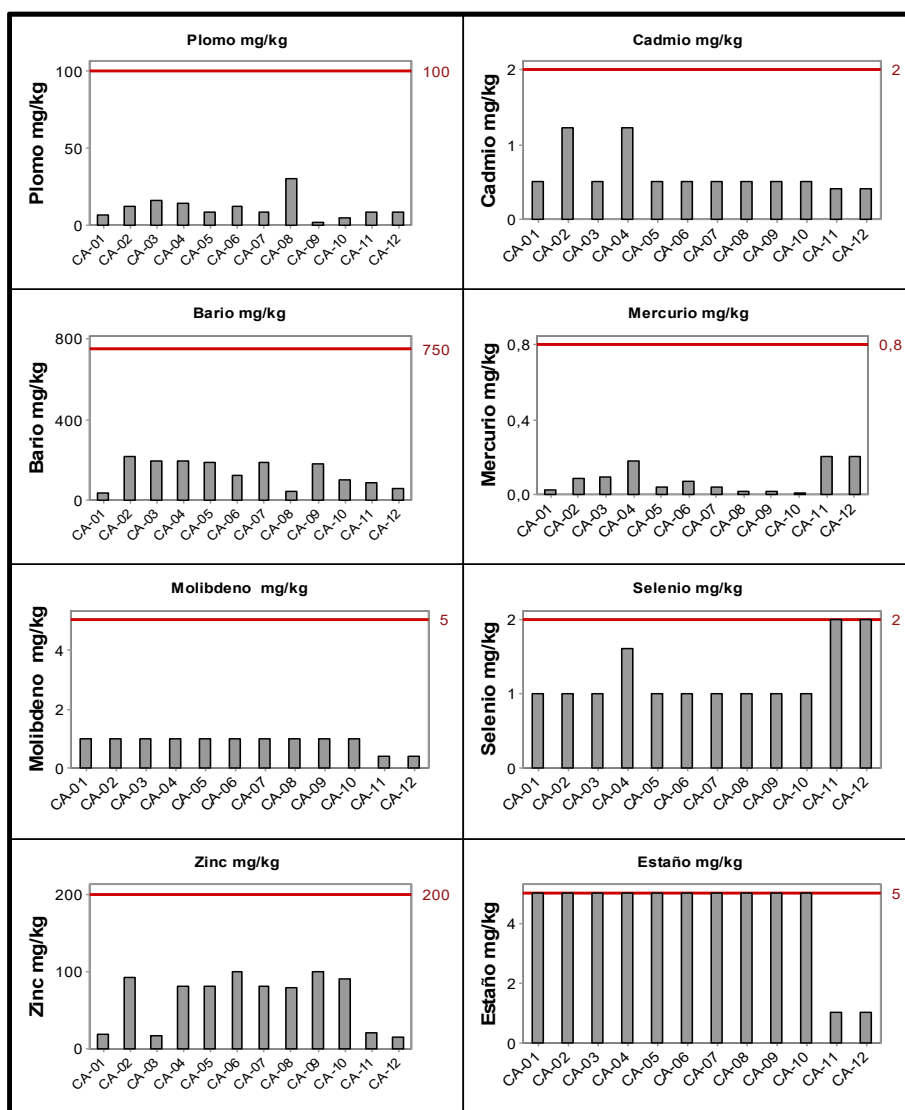
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Contenido de metales que no superan la norma ambiental para suelos**

De los resultados se tiene que 8 elementos: Pb, Cd, Ba, Hg, Mo, Se, Zn y Sn indican concentraciones por debajo de los ECA. Ver anexo 6.1.3-D. Resultados de calidad de suelos.

En la Figura 6.1.3.7-9 se representa la concentración de los elementos, en la cual el plomo muestra concentraciones que oscilan entre 1,9 y 29,9 mg/kg; el cadmio varían entre 0,5 y 1,23 mg/kg; el bario indica concentraciones entre 36,8 y 216,0 mg/kg; asimismo, el mercurio entre 0,0109 y 0,2 mg/kg y el molibdeno presenta concentraciones menores a 1 mg/kg, que es el límite de detección del ensayo; por último, el selenio presenta concentraciones menores a 2,0 mg/kg y el zinc concentraciones entre 14,3 y 100 mg/kg; todas estas concentraciones indican contenidos por debajo de la norma ambiental de suelos para uso agrícola.

**Figura 6.1.3.7-9. Concentraciones de Pb, Cd, Ba y Hg**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Contenidos de metales que superan la norma ambiental para suelos

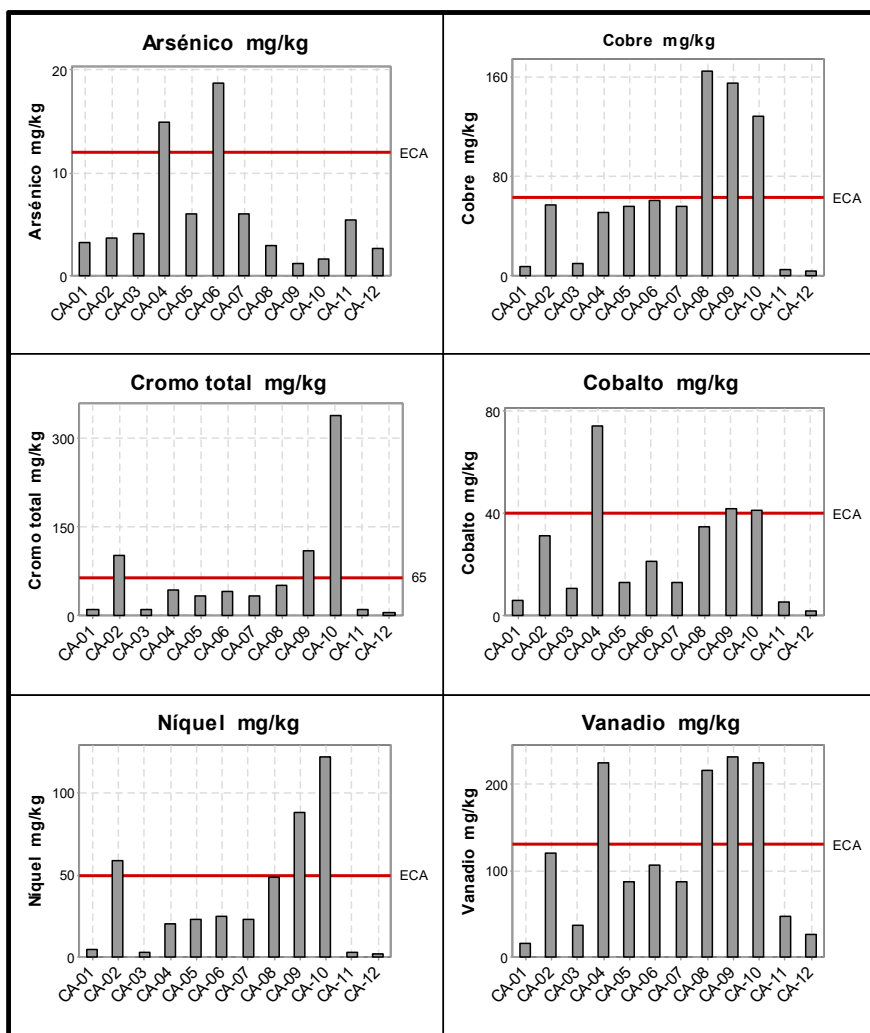
Los resultados indican que 6 elementos: As, Cu, Cr, Co, Ni y Va muestran concentraciones por encima de la norma ambiental para suelo. Ver anexo 6.1.3-D. Resultados de calidad de suelos; en la Figura 6.1.3.7-10 se representan dichas concentraciones en cada punto de muestreo.

El arsénico que es un elemento con tendencia a acumularse en el suelo debido a su baja movilidad, presenta concentraciones entre 1,1 y 18,8 mg/kg; de las cuales, en dos puntos de muestreo: CA-04 y CA-06 indican concentraciones por encima de la norma ambiental de suelos para uso agrícola.

Así mismo, el cobre está presente en el suelo como  $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$  y se encuentra adsorbido a las arcillas o coprecipitado con compuestos de la fracción mineral y orgánica del suelo. Las concentraciones en los puntos de muestreo fluctúan entre 3,5 y 164 mg/kg, pero en estos puntos: CA-08, CA-09 y CA-10 están por encima de la norma ambiental de suelos para uso agrícola. Con relación al cromo, este se encuentra en el suelo principalmente como  $\text{Cr}^{3+}$  y en estructuras minerales, o formando mezclas con óxidos de  $\text{Fe}^{3+}$ ; y su contenido está muy relacionado con la granulometría de suelos, suelos muy arcillosos tienden a presentar mayor contenido. Además, las concentraciones en los puntos de muestreo oscilan entre 5,66 y 338 mg/kg, y en tres puntos: CA-02, CA-09 y CA-10 están por encima de la norma ambiental de suelos para uso agrícola.

Así mismo, el cobalto en la naturaleza se encuentra en dos estados de oxidación:  $\text{Co}^{2+}$  y  $\text{Co}^{3+}$ , y posiblemente, también formando complejos aniónicos  $\text{Co}(\text{OH})$ . Durante los procesos de inundación, el cobalto es relativamente móvil en medios ácidos oxidados; pero debido a la alta afinidad por hierro y óxidos de manganeso, así como arcillas, este elemento no puede migrar en una etapa soluble. Cabe señalar que las concentraciones en los puntos de muestreo fluctúan entre 1,5 y 74,6 mg/kg, y en tres puntos de muestreo: CA-04, CA-09 y CA-10, se hallan por encima de la norma ambiental de suelos para uso agrícola. A su vez, el níquel en el suelo varía desde 1 hasta 100 mg/kg con una media de 20 mg/kg; y esto depende principalmente de la roca madre. El níquel es muy móvil durante los procesos de intemperismo y precipita principalmente con los óxidos de hierro y manganeso; es muy afín a la materia orgánica y puede concentrarse en grandes cantidades en carbón y petróleo. Las concentraciones en los puntos de muestreo fluctúan entre 1,70 y 122,0 mg/kg, y en tres puntos: CA-02, CA-09 y CA-10 están por encima de la norma ambiental de suelos para uso agrícola. Por último, los niveles de vanadio en el suelo están relacionados con el tipo de roca madre. Las concentraciones medias en el mundo están en 90 mg/kg. Cabe indicar que los contenidos pueden variar, es así que para suelos arenosos indican una media de 10 mg/kg y para suelos calcáreos pueden llegar hasta los 500 mg/kg. Asimismo, las concentraciones en los puntos de muestreo fluctúan entre 15,8 y 232,0 mg/kg, y en 4 puntos de muestreo: CA-04, CA-08, CA-09 y CA-10 presentan concentraciones por encima de la norma ambiental de suelos para uso agrícola.

Figura 6.1.3.7-10. Concentraciones de: As, Cu, Cr, Co, Ni y Va



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En el cuadro 6.1.3.7-10. Se indica la matriz de puntos que están por encima del ECA suelo. Las concentraciones metales en suelos se dan básicamente por dos aspectos o factores; el primer factor es interno que está relacionado con meteorización de la roca madre y la liberación del elemento medio edáfico, que dependiente del tipo roca podría aportar mayor o menor cantidad de elementos y segundo factor está dado por contribución antropogénico en cualquiera de sus actividades. Para el caso de los puntos de muestreo que superan las concentraciones del ECA suelos; están básicamente influenciados por las actividades agrícolas que hacen uso de productos agroquímicos durante su desarrollo, todo estos elementos mencionados como As, Cu, Cr, Co, Ni y Va son trazas en la elaboración de fungicidas e insecticidas y micronutriente en fertilizantes, por lo tanto después de muchos años de aplicación de productos químicos, podríamos tener elementos están por encima del ECA suelos, como se indica en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.1.3.7-10. Matriz de parámetros que superan el ECA suelos**

Nombre	Estación	Gran grupo de uso actual	Arsénico mg/kg	Cobre mg/kg	Cromo total mg/kg	Cobalto mg/kg	Níquel mg/kg	Vanadio mg/kg
Vértice 13	CA-01	Tierras De Cultivos	3,18	7,7	8,9	5,7	4,4	15,8
Vértice 09	CA-02	Áreas Agropecuarias	3,73	56,7	101	31,2	58,5	120
S/E Pasaje 01	CA-03	Áreas Agropecuarias	4,15	9,6	9,2	10,5	3,1	35,9
Vértice 27	CA-04	Tierras De conservación Y Protección	14,9	50,1	42,7	74,6	19,8	225
Vértice 24R	CA-05	Tierras De Cultivos	6,08	55,7	32,8	13,1	22,7	87,7
Vértice 20R	CA-06	Tierras De Cultivos	18,8	60,9	41,4	21,3	24,4	106
Vértice 16R	CA-07	Tierras De Cultivos	6,08	55,7	32,8	13,1	22,7	87,7
Vértice 12R	CA-08	Tierras De Cultivos	2,88	164,0	50,2	34,6	48,9	216
Vértice 06	CA-09	Tierras De Cultivos	1,1	155,0	109	42	88,3	232
Vértice 01	CA-10	Tierras De Cultivos	1,61	128,0	338	41,3	122	225
S/E Pasaje 02	CA-11	Áreas Agropecuarias	5,36	5,3	10,3	5,28	2,5	47,6
Vértice E3 P-SI	CA-12	Áreas Agropecuarias	2,69	3,5	5,66	1,5	1,7	25,3

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Valores por encima del ECA

### 6.1.3.8 Conclusiones del recurso suelo

- **Geología, Geomorfología y Estabilidad del Suelo**

Las rocas del área de estudio de variante de la L/T son principalmente: anfibolitas, gneis, esquistos, andesitas, dioritas, peridotitas y tobas, con edades del Precámbrico; los escasos afloramientos se ubican en los alrededores de la S/E Pasaje, y en la zona de los cantones El Carcabón, Arenillas y Santa Rosa de la L/T, tramo: S/E Pasaje - S/E Frontera.

Los depósitos cuaternarios son de origen aluvial antiguo, aluvial, proluvial, deluvial, coluvial y coluvio-aluvial. Cabe señalar que el área se caracteriza por presentar varios sistemas de falla, como el sistema Puná-Milagro-Chazo Juan que tiene una orientación N 35°, el sistema Naranjal-Bucay, con una orientación N 65° E, el sistema Jambelí-Machala, con una orientación N 50° E, y los sistemas de fallas Arenillas-Portoviejo y Jubones. Las unidades geomorfológicas predominantes en el área de estudio son: colinas, conos de deyección, glacia, lomadas, montañas y planicies, con basamentos de anfibolitas, gneis, esquistos, andesitas, dioritas, peridotitas y tobas. Los principales procesos de geodinámica externa que ocurren en el área de estudio son la erosión en forma de cárcavas, surcos y laminar; se puede encontrar también reptación, deslizamiento de tierras, socavamientos y derrumbes; además, es posible encontrar algunas zonas de inundación y meteorización de grado bajo a medio. Por último, los vértices con mayor vulnerabilidad son V8R y V21A de la L/T, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje; el primero se ubica sobre un meandro antiguo, y el segundo, al pie de una quebrada; además de los vértices: V06R, V06A, V06B, V07R, V07A, V07B, V08R y V11 de la L/T, tramo: S/E Pasaje - S/E Frontera, por ubicarse sobre esquistos; estas rocas al estar alteradas muestran baja resistencia a la compresión.

- **Fisiografía**

Del análisis se tiene que en el área de estudio las unidades ambientales predominantes son: el piedemonte andino con 36,85%, seguido de la llanura aluvial reciente con 30,32%, las vertientes externas de la cordillera Occidental con 12,80% y la sin cobertura piroclástica: las vertientes andinas meridionales que representan el 9,95% del área; las demás unidades indican porcentajes menores a 3% de la superficie. En cuanto a los grandes paisajes a manera de un análisis macro de la geofoma del terreno, predomina la geofoma plana

denominada planicie con una superficie en porcentaje del 70,02% del área; seguido del Gran paisaje colina que representa el 24,15% del área, y en menor porcentaje, la Montaña con el 3,18% de la superficie, donde se podrían presentar problemas de erosión de suelos por el desbroce y actividades de construcción. Finalmente, en relación con los paisajes, a manera de un análisis que agrupa la geofoma con el origen de formación, se tiene que el 83% del área lo representa la Planicie aluvial (37,59%), seguido de la Planicie coluvio aluvial (32,43%) y las Colinas de rocas intrusivas (13,41%). Asimismo, el 17% restante lo conforman los Pedimentos, Colinas de rocas volcano sedimentarias, Montaña de rocas volcánicas, Áreas misceláneas y colina de rocas metamórficas.

• **Suelos-geopedología**

Para la descripción de este ítem se ha realizado el trabajo de campo evaluando 49 calicatas en toda el área de estudio y se ha validado la información secundaria de los cantones efectuada por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). Del análisis se tiene que en el área de estudio predominan los suelos pertenecientes a los órdenes: Inceptisols (46,26%), Alfisols (18,13%), Vertisols (12,50%), Entisols (9,78%) y Mollisols (5,68%), y en menores proporciones se tiene a las asociaciones y áreas misceláneas. Por otro lado, los subórdenes que se identificaron por cada orden son los Inceptisols con tres subórdenes (Ustepts, Udepts y Aquepts); en los Alfisols dos subórdenes (Ustalfs y Udalfs); en los Vertisols tres subórdenes (Usterts, Uderts y Aquerts; asimismo, en los Entisols tres subórdenes (Psamments, Orthents y Fluvents), y en los Mollisols con un suborden (Udolls).

• **Capacidad de uso de la tierra**

De la evaluación se tiene que en el área de estudio existen 7 clases de capacidad de uso de la tierra. En el primer grupo de las tierras adecuadas para cultivos, se tiene las clases II, III y I; y en el segundo grupo de tierras de uso limitado o no adecuado para cultivos están las clases V, VI, VII y VIII. En el siguiente cuadro se muestra el resumen de representación del área de estudio.

**Cuadro 6.1.3.8-1. Clases de uso de la tierra en el área de estudio**

Clases	Superficie	
	En ha	(%)
II	5 591,88	18,12%
III	15 842,66	51,32%
IV	1 014,37	3,29%
V	3 557,10	11,52%
VI	373,27	1,21%
VII	381,73	1,24%
VIII	3 290,10	10,66%
Áreas Misceláneas	816,81	2,65%
<b>TOTAL</b>	<b>30 926,51</b>	<b>100,00</b>

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

• **El uso actual de la tierra**

En el área de estudio, el uso que predominan son las tierras con cultivo que ocupan 59,77% del área de estudio y están representados por cultivos como: el arroz, caña de azúcar, banano, cacao, palma aceitera, cítricos, etc. Las que siguen en orden de superficie son las tierras de conservación y protección que abarcan un 20,51% del área de estudio e incluyen a las áreas con vegetación del tipo de matorral y bosques. Y en tercer lugar están las áreas



agropecuarias con 12,01% de la superficie y se hallan representadas por las áreas agrosilvopastoriles.

- **Características físico-mecánicas**

Las torres y los vértices que podrían presentar inestabilidad, de acuerdo a la caracterización realizada en el estudio geotécnico, son aquellos ubicados en los alrededores de las calicatas: C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8, C9 y C10, ubicadas en los cantones de Guayaquil, Daule, Samborondón y Milagro; estas zonas son determinadas como “Áreas Vulnerables de Máximo Peligro a Inundaciones”.

- **Características químicas y calidad del suelo**

En cuanto al pH del suelo, la asociación Inceptisols-Vertisols presenta una mayor acidez llegando hasta un pH 4,9; y con suelos neutros (desde 6,5 hasta 7,5) estarían ubicados los Vertisols y Mollisols; asimismo, con los suelos ligeramente ácidos (5,6-6,4) se tendría a los órdenes Alfisols, Entisols e Inceptisols. A su vez, los contenidos promedios de la materia orgánica fluctúan entre 2,7 y 5,9; y órdenes taxonómicos con mayor contenido de materia orgánica son los Mollisols (5,925%) y la asociación Inceptisols-Vertisols (5,86%); asimismo, los menores contenidos se presentan en los órdenes Alfisols (2,775%), Entisols (2,125%), Inceptisols (3,6%) y Vertisols (3,25%). En cuanto a la capacidad de intercambio catiónico, las asociaciones Inceptisols-Vertisols (143 meq/100 g) y el orden Vertisols (43,5 meq/100 g) son los de mayor CIC en el suelo; los demás suelos indican contenidos bajos (>16 meq/100g). Así mismo, en cuanto a la conductividad eléctrica, esta indica valores por debajo de la norma ambiental (< 2 mmhos/cm) y no hay riesgo de salinidad; al igual que la relación de adsorción de sodio no hay problemas de sodicidad.

Con relación a los hidrocarburos totales presentan concentraciones menores a 150 mg/kg, el límite de detección del ensayo; lo cual indica que ningún punto de muestreo está por encima de la norma ambiental para suelos. De la evaluación de los 12 puntos de muestreo se tiene que 8 elementos no superan la norma ambiental, y entre ellos figuran: el plomo, cadmio, bario, mercurio, molibdeno, selenio, zinc y estaño.

Por último, los siguientes 6 elementos como el arsénico (CA-04 y CA-06), cobre (CA-08, CA-09 y CA-10), cromo (CA-02, CA-09 y CA-10), cobalto (CA-04, CA-09 y CA-10), níquel (CA-02, CA-09 y CA-10) y vanadio (CA-04, CA-08, CA-09 y CA-10), presentan concentraciones por encima de la norma ambiental, los ECA indicados en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. Dichas concentraciones son de origen geogénico, producto de la mineralización. Sobre estas concentraciones se compararon los resultados del programa de monitoreo durante las etapas del proyecto.

- **Impactos en los suelos por las actividades de construcción y operación**

Alteración de la calidad del suelo

El retiro de la cobertura donde se emplazarán los componentes será un aspecto que condicionará la pérdida de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, ocasionando la alteración de la calidad de suelo, tanto en las torres como en la S/E.

Erosión de suelo

En la zona del proyecto existen áreas con procesos erosivos de forma natural que se presentarán en mayor grado en las zonas sin cobertura y con pendientes que van de moderadas a altas; con el emplazamiento de los componentes, la erosión se puede incrementar en estas áreas. El retiro de cobertura para la instalación de estructuras de la L/T, incrementará los procesos erosivos que se presentan de manera natural.

#### Compactación de suelos

Para los procesos de compactación se ha considerado que solo se presentarían en las áreas donde se emplazarán los componentes (vías de acceso proyectadas, área de instalación de estructura, etc.) por la remoción de la cobertura y la compactación que se realizará durante la instalación y construcción de estructuras de la L/T. Otro aspecto a considerar es el desplazamiento de maquinaria pesada y el uso de maquinarias como compactadoras, camiones, etc.

El potencial impacto es de carácter negativo, en gran mayoría de intensidad alta, extensión local para la L/T, permanente y sinérgico considerando que los efectos se manifiestan en otros componentes como en la calidad del aire, flora y/o fauna.

#### 6.1.4 Recurso Aire

##### A. Calidad de Aire

La calidad del aire es una indicación, de cuanto el aire está exento de polución atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado. En ese sentido la línea base de la calidad del aire, se realizó en las principales zonas representativas, en el área de influencia de la Línea de Transmisión (LT), a desarrollarse entre Perú y Ecuador. Esto en consideración a que los impactos no serán significativos, al ser bajos, leves y de manera puntual, incluyendo la S/E Pasaje.

El muestreo de calidad de aire se realizó debido a la implicancia que tiene este parámetro en ser analizado, en el impacto del medio ambiente.

##### Objetivos

Evaluar la calidad ambiental del aire, material particulado ( $PM_{10}$ ), material particulado ( $PM_{2.5}$ ), monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre ( $SO_2$ ), Ozono ( $O_3$ ), Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), conforme al Acuerdo Ministerial N°097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 4, teniendo en cuenta la escala espacial regional, por ser línea base y de análisis general.

##### Legislación de calidad ambiental de aire

La normativa utilizada fue el Acuerdo Ministerial N°097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión.

##### Alcances del muestreo de aire

El programa de campo fue concebido para el reconocimiento, descripción e Identificación de los puntos de muestreo, los cuales permitieron diagnosticar el estado actual de la calidad del aire de ciertas zonas de interés, dentro de la franja de servidumbre de la L/T que podrían ser impactados, para lo cual se establecieron estaciones de muestreo, teniendo en cuenta la escala espacial regional, por ser línea base y de análisis general.

##### Determinación de las estaciones de muestreo

Para la determinación de la ubicación de las estaciones de monitoreo se tomó en cuenta el siguiente:

- Consideraciones socioeconómicas: el proyecto se desarrolla en área rural homogénea la misma que cuenta con poblaciones pequeñas y dispersas cuya actividad económica predominante corresponde a la agricultura y ganadería en un 95.5% del área de estudio (referencia ítem 6.3.4 caracterización de aspectos socioeconómicos). En relación a centros poblacionales no existe núcleo poblacional en el área ocupada por la franja de servidumbre.
- Consideraciones bióticas: El área del proyecto se encuentra caracterizado en un 79.84% por áreas intervenidas, pastizales y otras áreas que corresponde a terrenos improductivos, y menor proporción por bosques y matorral.
- Componentes del proyecto: La LT se encuentran constituida por sitios de torre que ocupan áreas puntuales de poca extensión (Cada pata de torre ocupa un área de 1.44 m<sup>2</sup>), en donde se prevé intervenciones por pocos días (7-15 días), que no generan una afectación mínima a la calidad de aire. Por otro lado, la

superficie que será ocupada por la S/E pasaje es de 26,16 Ha en donde se prevé movimiento de tierras y uso de maquinaria en mayor extensión y temporalidad.

- Estándar normativo internacional: Las evaluaciones de calidad de aire, escala regional, generalmente se define como un área rural de geografía razonablemente homogénea sin grandes fuentes, y se extiende de decenas a cientos de kilómetros como área de representatividad por estación de muestreo. (CFR 40, part 58 appendix D (2016) network Design Criteria for Ambient Air Quality Monitoring)

Los criterios indicados anteriormente determinan la representatividad del muestreo realizado, en especial considerando las condiciones de homogeneidad del área de estudio. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo de la calidad de aire.

**Cuadro 6.1.4-1. Estaciones de muestreo de calidad de aire.**

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Z17s			Referencia
		Este	Sur	Altitud (m s.n.m.)	
AI - 01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	612 969	9 775 679	29	Área industrial, vías de acceso y cercanía con la instalación de gas de Petroecuador (2.62 km).
AI - 02	Parroquia Tenguel cerca límite con Azuay (Guayaquil)	641 544	9 669 064	40	Área de cobertura arbórea-plantación forestal.
AI - 03	S/E Pasaje (El Guabo)	637 476	9 639 508	72	Donde se realizará movimiento de tierra y maquinaria que podría causar afectación de la calidad de aire durante la etapa constructiva.
AI - 04	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	589 221	9 591 770	81	Área predominantemente agrícola-ganadera (Cultivos, plantaciones, pastizal y otras áreas intervenidas)

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 201

Adicionalmente, para el control y seguimiento en el Plan de Manejo Ambiental se plantea estaciones de muestreo de la calidad de aire como medida control. (Ver capítulo 13.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento)

Figura 6.1.4-1. Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de aire.



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Cronograma para el muestreo de calidad del aire

A continuación, se presenta el cronograma para el monitoreo de calidad de aire, el cual estuvo diseñado en función a las distancias, teniendo en cuenta la accesibilidad de las rutas para llegar a cada estación y la disposición de alojamiento.

**Cuadro 6.1.4-2. Cronograma de muestreo de calidad del aire**

Estación de muestreo	Descripción	Fecha de muestreo	Vértices / Tramo	
AI-01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	Del 12 al 13 julio 2017	Vértice 01 Pórtico - Tamo Norte	
AI-02	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	Del 13 al 14 julio 2017	V26R- Tamo Norte	V27R- Tamo Norte
AI-03	S/E Pasaje (El Guabo)	Del 14 al 15 julio 2017	V34- Tamo Norte	V01-Tamo Sur
AI-04	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	Del 15 al 16 julio 2017	V12- Tamo Sur	V13- Tamo Sur

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Metodología de muestreo de calidad del aire

El muestreo de calidad del aire, lo realizó el laboratorio acreditado AMBIFORHEALTH SERVICES CÍA. LTDA. El cual fue subcontratado por el laboratorio CORPORACIÓN LABORATORIOS AMBIENTALES DEL ECUADOR (CORPLABEC S.A). En consecuencia, los dos (02) laboratorios tienen responsabilidad de los resultados de calidad de aire emitidos, siendo CORPLABEC S.A el responsable de los reportes de los resultados tercerizados.

Cabe aclarar que CORPLABEC S.A, cuyo nombre comercial es ALS, y se encuentra acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), al respecto se debe aclarar que, el SAE emite el certificado de acreditación con la razón social, la cual es CORPLABEC S.A y permitieron también colocar el nombre comercial ALS en los diferentes formatos membretados del laboratorio; tal es así la aceptación, que el SAE extendió las acreditaciones. Los certificados y alcances de acreditación, así como criterio CR-GA04-R04-Criterios-simbolo emitido por el SAE (numeral 6.5.1, literal i, página 11), se encuentran en el anexo 6.1.4 Línea base física / calidad de aire. En el mismo anexo se encuentra el instructivo de muestreo.

La metodología desarrollada en el muestreo de aire y los equipos utilizados cumplen con las especificaciones de la normativa Ecuatoriana, así como de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA). Estas metodologías son:

- Para material particulado (PM<sub>10</sub>) 40CFR Part 50, Appendix J o Appendix M.
- Para material particulado (PM<sub>2.5</sub>) 40 CFR Part 50, Appendix J o Appendix L.
- Para monóxido de carbono (CO) 40 CFR Part 50, Appendix D.
- Para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) Método de la Pararosanilina: 40 CFR Part 50, Appendix A.

Fluorescencia: Diferentes fabricantes cuyos equipos se encuentren aprobados por la agencia de protección ambiental de EE.UU.

- Ozono (O<sub>3</sub>) 40 CFR Part 50, Appendix D.
- Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) 40 CFR Part 50, Appendix F

### Parámetros y metodología empleada para cada parámetro muestreado

#### Material Particulado (PM<sub>10</sub>)

El método fue gravimétrico, mediante un muestreador de alto caudal o de bajo caudal, equipado con una entrada aerodinámica capaz de separar aquellas partículas de tamaño superior a 10 micrones de diámetro aerodinámico. Las partículas menores a 10 micrones fueron captadas en un filtro, de alta eficiencia, y la concentración se determinó mediante el peso ganado por el filtro, dividido para el volumen total de aire muestreado en un período de 24 horas.

El equipo muestreador con entrada PM<sub>10</sub>, contiene una microbalanza oscilante como el tipo atenuación beta (medición continua), la cual utilizó una fuente de radiación beta que determinó la ganancia de peso del filtro, a medida que este experimentó acumulación de partículas.

#### Material Particulado (PM<sub>2.5</sub>)

El método fue gravimétrico, mediante el equipo muestreador de bajo caudal, equipado con una entrada aerodinámica capaz de separar aquellas partículas de tamaño superior a 2,5 micrones de diámetro aerodinámico. Las partículas menores a 2,5 micrones fueron captadas en un filtro, y la concentración se determinó mediante el peso ganado por el filtro, dividido para el volumen total de aire muestreado en un período de 24 horas.

El equipo muestreador con entrada PM<sub>2.5</sub>, contiene una microbalanza oscilante como el tipo atenuación beta (medición continua), la cual utilizó una fuente de radiación beta que determinó la ganancia de peso en un filtro a medida que este experimentó acumulación de partículas.

#### Monóxido de Carbono (CO)

Se utilizó un analizador infrarrojo no dispersivo (NDIR): el principio de medición consistió en determinar la concentración de monóxido de carbono mediante el cambio en absorción de energía infrarroja en diferentes longitudes de onda.

#### Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

Se utilizó el método de la Pararosanilina: en este método el dióxido de azufre es absorbido en una solución de potasio o de tetracloromercurato de sodio (TCM). La muestra fue acondicionada para evitar interferencias, en particular de metales y de agentes oxidantes, como ozono y óxidos de nitrógeno. Posteriormente la solución obtenida fue tratada con formaldehído, ácido fosfórico y pararosanilina, a fin de mantener condiciones adecuadas de pH y de color. La concentración final se determinó mediante colorímetro.

#### Ozono (O<sub>3</sub>)

Se utilizó la quimiluminiscencia, y el principio de medición fue la mezcla de aire con etileno, produciendo la reacción del ozono. Esta reacción liberó luz (reacción quimiluminiscente), la cual fue medida en un tubo fotomultiplicador. Para el caso de equipos con fotómetro ultravioleta, el principio de medición consiste en determinar la cantidad de luz absorbida a una longitud de onda de 254 nanómetros.

### Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Se utilizó la quimiluminiscencia, donde el NO<sub>2</sub> es convertido en NO, el cual reaccionó con ozono introducido expresamente, produciendo luz en la reacción. El instrumento permite la presentación de resultados para concentraciones tanto de NO<sub>2</sub> como de NO.

### **Parámetros y muestreo de la calidad del aire**

La línea base de la calidad del aire, se evaluó principalmente en zonas representativas de la franja de servidumbre de la L/T, a desarrollarse entre Perú y Ecuador, y se aplicó la metodología basada en el Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), Anexo 4. Libro VI. Tabla N°02, donde menciona los contaminantes criterio del aire ambiente. De los cuales solo las Partículas Sedimentables no se consideraron en la presente evaluación, debido a ser la máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua. Y teniendo en cuenta que en la identificación de impactos se determinó que su construcción no será significativa al ser bajos, leves y de manera puntual, especialmente en la S/E Pasaje, del mismo modo en la operatividad también los impactos serán mínimos, debido a la incompatibilidad en su actividad propia de la LT en relación a la calidad del aire ambiente, en consecuencia, no se consideró solo este parámetro. Cabe resaltar que a lo largo de la L/T no se aprecia ninguna fuente fija de contaminación.

### Consideraciones para la toma de muestra:

Con la ayuda de un GPS se ubicaron las estaciones de muestreo, teniendo en cuenta la accesibilidad. Una vez en la estación de muestreo se instalaron los equipos lejos de algún camino de tierra u otra fuente de emisión de partículas ajena a las consideradas, en un lugar libre de vegetación alta y construcciones que hubieran obstaculizado la circulación normal de los vientos desde la fuente de emisión, hasta la bomba de aspiración del equipo. Estas consideraciones se tomaron una vez estando en la estación de muestreo que fueron ubicadas en el área de influencia de la misma LT, a fin de evaluar la calidad de aire, en la misma área donde se pudieran generar los posibles impactos. En ese sentido se instaló el equipo de muestreo, para obtener la muestra lo más representativa posible, en la propia estación, es decir captar la mayor cantidad de aire y no sea desviada por algún obstáculo u árbol que tape la llegada del aire al equipo, o en su defecto desvíe la circulación del aire y no llegue al equipo de muestreo de aire.

Se verificó la limpieza de los impactadores para material particulado y la existencia del elemento de retención de partículas; también se manipuló cuidadosamente los filtros; antes y después del muestreo. Los certificados de calibración de los equipos se presentan en el anexo 18 subcarpeta 6.1.4

Se instaló la central meteorológica durante el período de muestreo, así como el resto de equipos para evaluar la calidad ambiental del aire, como: material particulado (PM<sub>10</sub>), material particulado (PM<sub>2.5</sub>), monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). La medición fue continua, sujetar los soportes metálicos o los soportes de los equipos teniendo en cuenta que la entrada de aire debe estar entre 1,5 y 3 m de altura, durante las 24 horas de muestreo. Se ensamblaron los equipos según los manuales de instrucciones.

Se verificó el correcto funcionamiento periódicamente de la estación de muestreo durante toda la jornada de muestreo. Se realizaron anotaciones particulares de cada muestreo (por ejemplo, relieve del terreno, otras fuentes de emisión de partículas).

Una vez cumplido el tiempo de muestreo, se desconectaron los equipos y anotó las horas de muestreo en la planilla correspondiente.



- **Documentación de campo**

Las actividades de campo y de muestreo fueron cuidadosamente documentadas durante e inmediatamente después de la actividad, a fin de establecer un registro minucioso y preciso de las mediciones realizadas. Se llenó la cadena de custodia y la hoja de campo con todos los datos como: código de muestra, identificación de la muestra, análisis requerido, coordenadas, registro de datos medidos, nombre del responsable, fecha y hora de muestreo, observaciones de campo, etcétera. En el anexo 18 subcarpeta 6.1.4 se presentan las cadenas de custodia.

**Resultados y análisis**

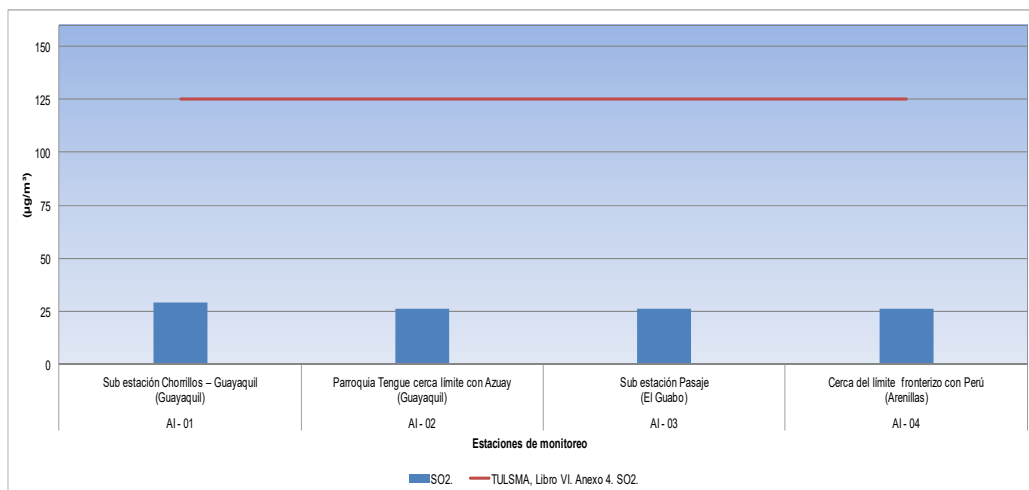
En el cuadro 6.1.4-3 y gráficas del 6.1.4-1 al 6.1.4-6 se presentan los resultados obtenidos de los parámetros medidos en el presente muestreo, en el área de influencia de la LT.

**Cuadro 6.1.4-3. Resultados del muestreo de calidad de aire.**

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas		Ubicación	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>						
		Este	Sur													
<b>AI - 01</b>	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	612 969	9 775 679	Guayaquil	276,7	10000	29,40	125	7,34	200	49,10	100	11,57	50	28,35	100
<b>AI - 02</b>	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	641 544	9 669 064	Guayaquil	320,5	10000	26,20	125	6,27	200	49,10	100	12,30	50	15,93	100
<b>AI - 03</b>	S/E Pasaje (El Guabo)	637 476	9 639 508	El Guabo	281,9	10000	26,20	125	6,48	200	49,10	100	12,07	50	31,06	100
<b>AI - 04</b>	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	589 221	9 591 770	Arenillas	198,9	10000	26,20	125	9,77	200	49,10	100	11,28	50	40,05	100

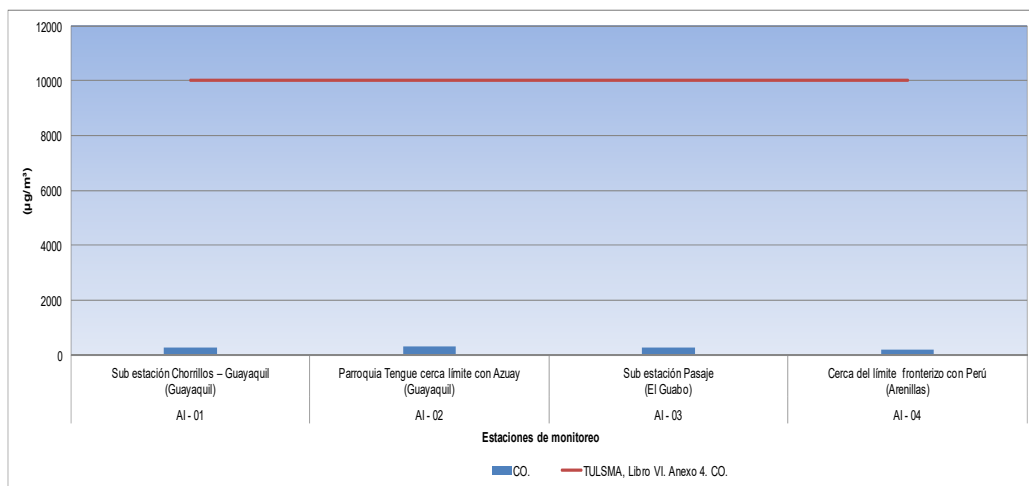
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.1.4-1. SO<sub>2</sub> en las estaciones de aire en el área de influencia de la L/T**



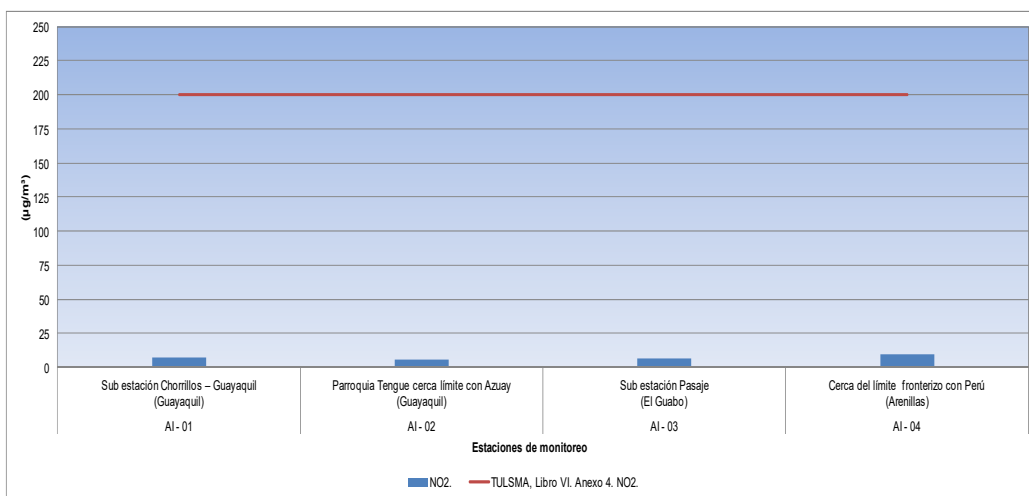
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 6.1.4-2. CO en las estaciones de aire en el área de influencia de la L/T**



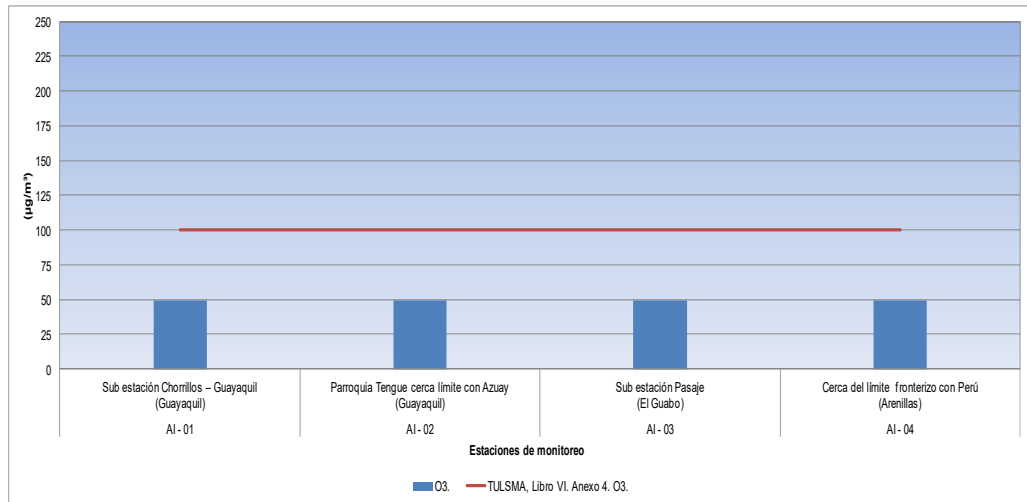
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 6.1.4-3. NO<sub>2</sub> en las estaciones de aire en el área de influencia de la L/T**



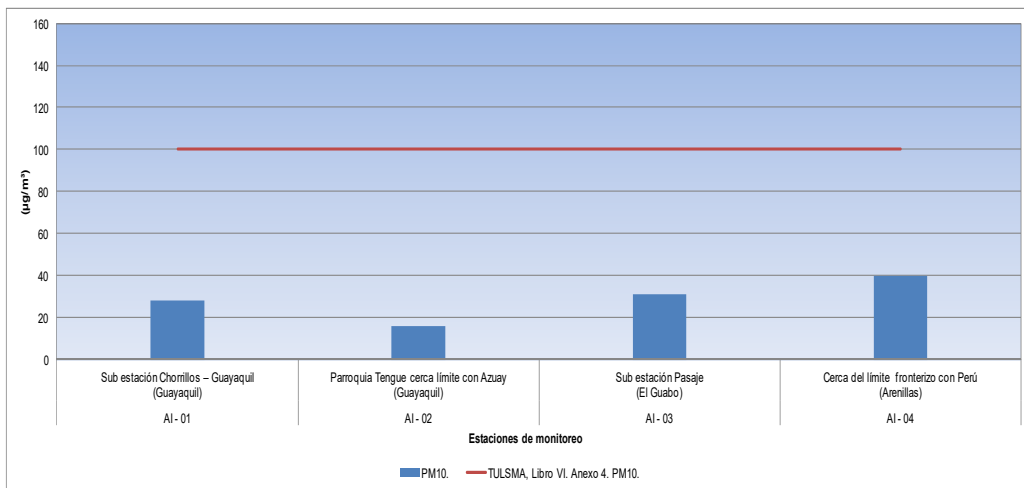
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 201

**Gráfico 6.1.4-4. O<sub>3</sub> en las estaciones de aire en el área de influencia de la L/T**



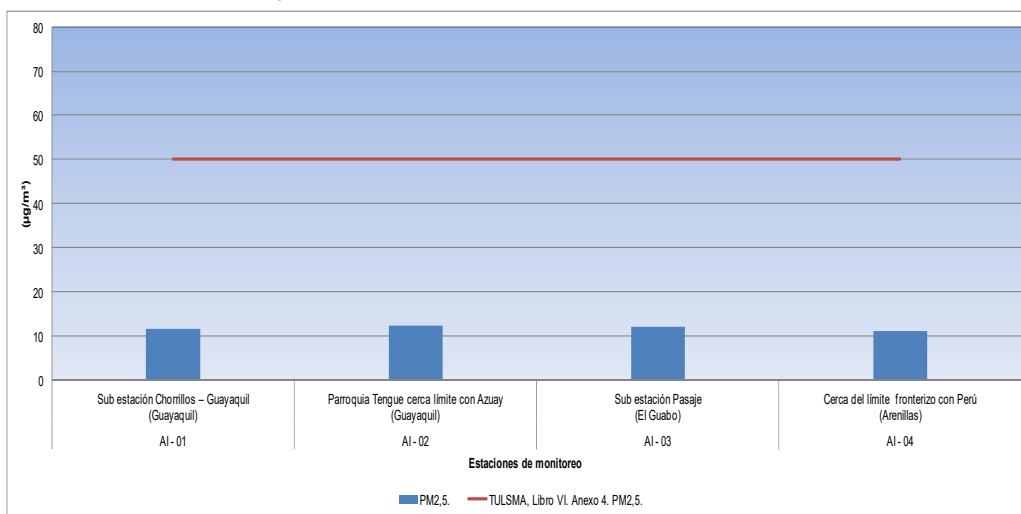
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 6.1.4-5. PM<sub>10</sub> en las estaciones de aire en el área de influencia de la L/T**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 6.1.4-6. PM<sub>2.5</sub> en las estaciones de aire en el área de influencia de la L/T**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

La S/E Pasaje se encuentra caracterizada por un terreno plano intervenido con poca vegetación de pastizales utilizado como potrero, a una altitud de 72 m rodeada por terrenos vecinos cuyo uso de suelo predominante corresponde a cultivos pastizales. Para llegar al terreno indicado se accede desde la vía troncal a utilizar sería la E25 (troncal de la costa), seguidamente de la vía colectora Pasaje y del Enano E584; posteriormente, se toma un desvío existente hacia la S/E Pasaje. No se registra fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos en la zona.

En el cuadro 6.1.4-3 y gráficos del 6.1.4-1 al 6.1.4-6 el resultado la muestra se determinó que los parámetros analizados: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> se encuentran por debajo de los límites permitidos de calidad de aire, establecidos en el Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente constante en el Acuerdo Ministerial N° 097-A.

Del mismo modo, en el resto de las estaciones dentro de la franja de servidumbre de la L/T, las concentraciones de todos los parámetros evaluados como: SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, también estuvieron dentro de la normativa vigente mencionada. Esto debido a que no se registró actividad antrópica y/o alguna fuente contaminante de la calidad de aire en toda el área de influencia de la L/T incluyendo la S/E Pasaje.

Para el caso de la estación ubicada próxima a la S/E Chorrillos a pesar de ubicarse a una zona próxima a acceso y planta de instalación de gas, las concentraciones analizadas de CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> se encuentran por debajo de los límites permitidos de calidad de aire, establecidos en el Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente constante en el Acuerdo Ministerial N.º 097-A.

### **Conclusiones**

La calidad ambiental del aire, material particulado (PM<sub>10</sub>), material particulado (PM<sub>2.5</sub>), monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), en todas estaciones de muestreo estuvieron dentro de la normativa vigente. Acuerdo Ministerial N° 097-A, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 4. Norma de calidad de aire ambiente o nivel de inmisión.

Esto debido a que no se registró alguna fuente contaminante de la calidad de aire, en toda la franja de servidumbre de la L/T.

### **B. Nivel de Presión Sonora**

El ruido ambiental se puede definir como cualquier sonido no deseado o aquel calificado como desagradable o molesto por quien lo percibe. En ese sentido la línea base de ruido ambiental, se limitó al análisis de las mediciones en las principales zonas representativas del área de influencia de la Línea de Transmisión (L/T), a desarrollarse entre Perú y Ecuador. Esto en consideración a que solo su construcción y especialmente en la S/E Pasaje, se generará impactos identificados como bajos, mientras que durante la operación de la L/T no se prevé incrementos al ruido ambiental.

El muestreo de ruido ambiental se realizó debido a la impicancia que tiene este parámetro en ser analizado, en el impacto del medio ambiente.

## **Objetivos**

Evaluar la línea base de ruido ambiental diurno y nocturno, en las estaciones de muestreo determinadas en la franja de servidumbre de la L/T., tomando como referencia el Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 5

## **Legislación de ruido ambiental**

La normativa utilizada, fue el Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido.

## **Alcances de las mediciones de ruido ambiental**

El programa de campo fue concebido para el reconocimiento, descripción e Identificación de los puntos de muestreo, los cuales permitieron diagnosticar el estado actual del ruido ambiental diurno y nocturno de ciertas zonas de interés de la L/T que podrían ser impactados, para lo cual se establecieron estaciones de muestreo.

## **Determinación de las estaciones de muestreo de ruido ambiental**

Para la determinación de las estaciones de muestreo se tuvo en cuenta lo mencionado en el Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Item 5. De la determinación de los niveles de emisión de ruido producidos por una FFR (fuentes fijas de ruido), donde se señala que como parte de las consideraciones a tener en cuenta para una evaluación ambiental base de ruido, no se fija un número mínimo de puntos de medición, sin embargo, se recomienda que el número mínimo de puntos de medición se los determine a través de los siguientes criterios:

- Tomando en cuenta los puntos crítico de afectación (PCA), cercanos a una Fuente Fija de Ruido (FFR).
- Tomando en cuenta los NPS (Nivel de presión sonora) más altos emitidos por la FFR en su perímetro exterior.
- El uso de suelo donde se encuentra la FFR.
- Determinar toda actividad, operación o proceso que conlleve emisión de ruido y que se constituya como fuente emisora de ruido (FER), así como su contribución en tiempo y nivel al ruido emitido por la FFR.

En vista de lo mencionado se tiene las siguientes premisas

Conforme a la normativa indicada, Puntos Críticos de Afectación (PCA) Sitios o lugares, cercanos a una FFR, ocupados por receptores sensibles (humanos, fauna, etc.) que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad. En ese sentido no existe núcleo poblacional atravesados por la franja de servidumbre (área del proyecto), el más cercano se encuentra a 0,16 km, que considerando a la línea de transmisión en operación como una fuente fija de ruido (FFR), se estima que los niveles sonoros estarían debajo del límite permisible dentro de la distancia de seguridad establecida esto en base a

mediciones realizadas previamente en la Línea de Transmisión Tisaleo- Chorrillos a 500 kV (en operación).

El uso de suelo que caracteriza el área del proyecto en un 95,5% corresponde a área rural con poblaciones pequeñas y dispersar cuya actividad económica predominantes es agricultura y ganadería. (Estaciones RU-02 y RU-04)

Con respecto al proyecto las actividades, operaciones o procesos que conllevan emisión de ruido y se constituye como fuente emisora de ruido en consideración al tiempo y nivel de ruido emitidos son: La S/E Chorrillos actualmente en fase operativa y la S/E Pasaje en sus fases constructiva y operativa podrían considerarse como fuentes de emisoras de ruido por cuanto son dos puntos representativos para la toma de mediciones de línea base del presente proyecto. (Estaciones RU-01 y RU-03)

En el cuadro 6.1.4-4. Se detallan las estaciones de muestreo de ruido ambiental diurno y nocturno.

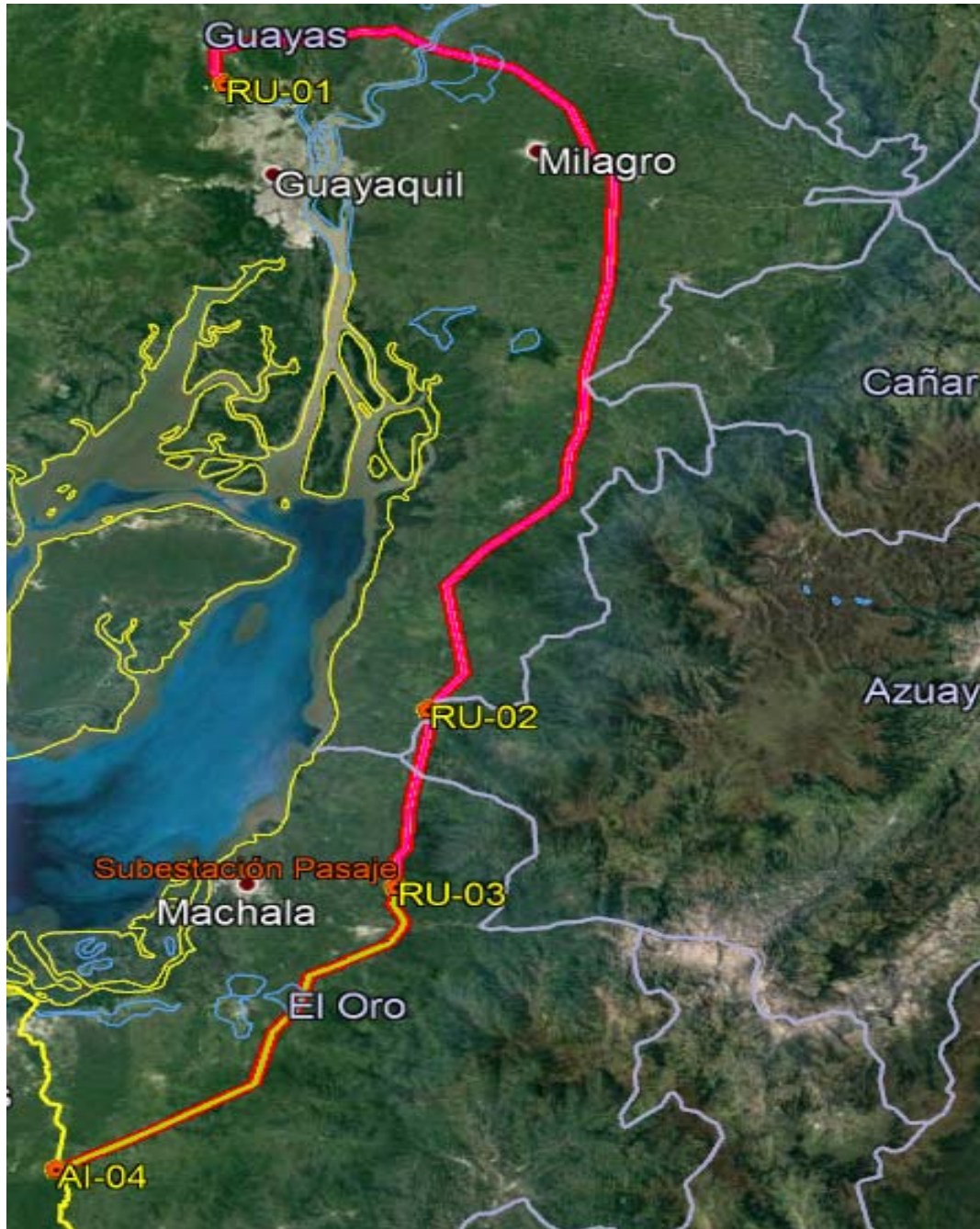
**Cuadro 6.1.4-4. Estaciones de muestreo de ruido ambiental diurno y nocturno.**

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Z17s			Referencia
		Este	Sur	Altitud (m s.n.m.)	
RU-01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	613 086	9 775 619	29	Fuente fija de ruido S/E Chorrillos, Línea de Transmisión Tisaleo-Chorrillos a 500kV y vía de ingreso a planta de gas de Petroecuador.
RU-02	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	641 655	9 669 514	40	Uso de suelo caracterizado como rural
RU-03	S/E Pasaje (El Guabo)	637 080	9 639 600	72	Zona rural / se realizará movimiento de maquinarias y equipos, fuente potencial fija de ruido.
RU-04	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	589 221	9 591 770	81	Uso de suelo caracterizado como rural

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Adicionalmente para el control y seguimiento en plan de manejo ambiental se plantea estaciones de monitoreo de ruido como medida control. (Ver capítulo 13.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento)

Figura 6.1.4-2. Ubicación de las estaciones de muestreo de ruido ambiental



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### **Cronograma de mediciones de ruido ambiental diurno y nocturno**

A continuación, se presenta el cronograma para el monitoreo de ruido ambiental, el cual estuvo diseñado en función a las distancias, teniendo en cuenta la accesibilidad de las rutas para llegar a cada estación y la disposición de alojamiento.



**Cuadro 6.1.4-5. Cronograma de medición de ruido diurno y nocturno**

Estación de muestreo	Descripción	Fecha de muestreo	Vértices / Tramo	
AI-01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	27/06/2017	Vértice 01 Pórtico - Tamo Norte	
AI-02	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	28/06/2017	V26R - Tamo Norte	V27R - Tamo Norte
AI-03	S/E Pasaje (El Guabo)	29/06/2017	V34 - Tamo Norte	V01 - Tamo Sur
AI-04	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	30/06/2017	V12 - Tamo Sur	V13 - Tamo Sur

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### **Metodología para la medición de ruido ambiental diurno y nocturno**

Las mediciones de ruido ambiental lo realizó el laboratorio CORPORACIÓN LABORATORIOS AMBIENTALES DEL ECUADOR (CORPLABEC S.A), cuyo nombre comercial es ALS, y se encuentra acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), al respecto se debe aclarar que, el SAE emite el certificado de acreditación con la razón social, la cual es (CORPLABEC S.A) y permitieron también colocar el nombre comercial ALS en los diferentes formatos membretados del laboratorio; tal es así la aceptación, que el SAE extendió las acreditaciones. Los certificados y alcances de acreditación, así como criterio CR-GA04-R04-Criterios-simbolo emitido por el SAE (numeral 6.5.1, literal i, página 11), se encuentran en el anexo 18 subcarpeta 6.1.4.

La metodología empleada en la medición de ruido tuvo en cuenta los siguientes documentos de referencia:

- ISO 1996 – 1: 2007 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y Procedimiento de Evaluación.
- ISO 1996 – 2: 2008 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), 2003

Los instructivos de monitoreo del laboratorio CORPLABEC S.A, se encuentran en el anexo 18 subcarpeta 6.1.4 Línea base física. A continuación, se presentan las actividades desarrolladas de las mediciones.

### **Mediciones de ruido ambiental**

- Criterio en la medición de ruido

Se tuvo en cuenta si el micrófono se encontró a una distancia de una superficie reflectante, debido a que el sonido directo y reflejado es igual de fuerte, cuando la banda de frecuencia considerada es también alta, la reflexión causa la duplicación de la energía del arco directo de sonido e incrementa en 3 dB el nivel de presión sonora.

Se registró las coordenadas de las estaciones de muestreo, utilizando un equipo GPS, se tomó datos de condiciones ambientales, datos del cliente, distancias de: altura de micrófono, altura de la fuente, distancia entre fuente y micrófono, tipo de suelo, pantallas, velocidad del viento, etc.

Se tomó precauciones para evitar el aporte de algún elemento extraño al punto de muestreo, tomando en cuenta elementos reflectores y se consideraron las medidas de seguridad necesarias.

El micrófono del instrumento se ubicó a una altura entre de 1,5 m del suelo, y a una distancia de por lo menos tres (03) metros de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. El equipo sonómetro no estuvo expuesto a vibraciones mecánicas, y para los casos de que existió viento, se utilizó una pantalla protectora en el micrófono del instrumento.

Se realizó una medición previa de 1 minuto para determinar el tipo de ruido, si es estable o fluctuante; Para el caso de existir una fluctuación mayor a 5 dBA en respuesta lenta se consideró un ruido fluctuante y se midió durante por lo menos 10 minutos reportando el valor de presión sonora equivalente correspondiente a este tiempo. En el caso de que la variación dio 5 dBA o menor se consideró un ruido estable y se reporta el valor de presión sonora equivalente de los datos durante 1 minuto.

Se anotaron los valores obtenidos de presión sonora equivalente, máximo, ruido de fondo, así como cualquier tipo de desviaciones o perturbaciones durante la medición.

Para determinar el nivel de ruido de fondo, se siguió igual procedimiento de medición que el descrito para la fuente fija, con la excepción de que el instrumento estuvo dirigido en dirección contraria a la fuente, siendo evaluada, o en su lugar, bajo condiciones de ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación. Las mediciones de nivel de ruido de fondo se efectuaron bajo las mismas condiciones por las que se obtuvieron los valores de la fuente fija.

Se repitió la medición para obtener entre 3 a 5 datos para cada punto de muestreo mismos que permitieron los cálculos de incertidumbres.

- Ruido de Fondo

Para medir se tuvo en cuenta:

Si la fuente puede ser apagada, las mediciones se la realizan en la misma ubicación donde se mide el ruido directo, pero con ausencia de los sonidos específicos bajo investigación.

Si la fuente o los ruidos a evaluar no se pueden apagar, se realiza la medición en un lugar donde no se tenga la incidencia de los sonidos de la fuente objeto de evaluación, pero el sitio elegido debe tener las mismas condiciones de ruido de fondo en relación al sitio donde se realizó la medición directa.

Cuando se presume tener un ruido de fondo que se confunde con el ruido producido por la fuente en el caso de industrias o fuentes que están junto a una vía de tráfico vehicular o el paso de aeronaves que no son objeto de evaluación se debe considerar los ciclos de la fuente si esta no es continua, así como también el producido por ruido de fondo y tomar medidas en periodos cortos de tal manera que el resultante de varios periodos cubran un ciclo completo de la fuente objeto de investigación.

- Correcciones Aplicables por Ruido de Fondo

Si la diferencia de presión sonora medida y de fondo es 10 dB o mayor no se aplica corrección y se reportara en el informe el valor medido.

Cuando la presión sonora medida y de fondo difieren en 3 dB o menos no se permiten correcciones se repite la medición en caso de que se mantenga dicha diferencia se reportara en el informe o protocolo según lo establecido en el “TULAS Libro VI anexo 5 apartado 4.1.2.8 tabla 2” para diferencia aritmética entre el ruido directo y de fondo difiere en un valor menor a 3 dB se colocara “nulo”. En caso de solicitar un valor numérico en el valor final del informe o protocolo se aplica el criterio de la Norma ISO 1996-2 apartado 9.6 que expresa: “Si el nivel de presión sonora medida y de fondo o residual difieren en 3 dB o menos no se permiten correcciones, la incertidumbre de medición es por lo tanto muy grande, los resultados pueden sin embargo ser informados y pueden ser útiles para determinar un límite superior al nivel de presión sonora de la fuente bajo ensayo. Si tales datos son informados, se deberá declarar claramente en el texto del informe, así como en los gráficos y tablas de resultados que el valor informado no puede ser corregido para quitar el efecto del sonido residual o de fondo”.

#### **Documentación de campo**

Las actividades de campo y de medición fueron cuidadosamente documentadas durante e inmediatamente después de la actividad, a fin de establecer un registro minucioso y preciso de las mediciones realizadas. Se llenó la cadena de custodia y la hoja de campo con todos los datos como: código de muestra, identificación de la muestra, análisis requerido, coordenadas, registro de datos medidos, nombre del responsable, fecha y hora de muestreo, observaciones de campo, etcétera. En el anexo 18 subcarpeta 6.1.4 se presentan las cadenas de custodia

#### **Resultados y análisis**

Cabe resaltar, que los valores finales no pudieron ser corregidos para quitar el ruido de fondo, (en vista que sus diferencias no fueron significativas, pese a que se realizaron tres medidas). En ese sentido este valor final se reportó como nulo en los informes de laboratorio. (Ver anexo 18 subcarpeta 6.1-4).

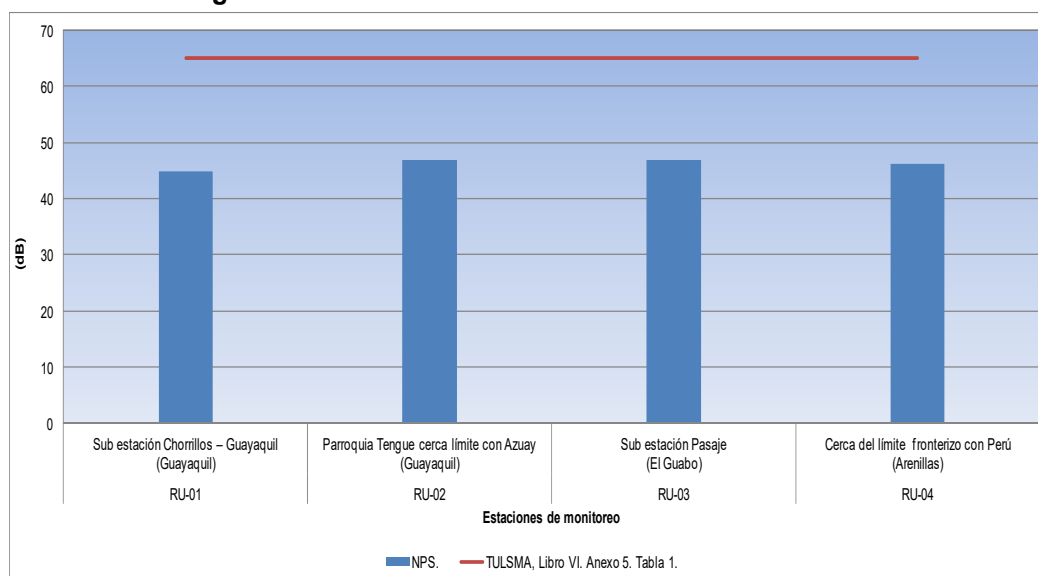
En el cuadro 6.1.4-6 y 6.1.4-7, así como en los gráficos 6.1.4-7 y 6.1.4-8 se presentan los resultados con los valores finales (NPS equivalente), obtenidos en el presente muestreo:

**Cuadro 6.1.4-6. Resultados de ruido ambiental diurno.**

Estaciones de muestreo	Ubicación	NPS EQ (dB)	NPS FONDO (dB)	Diferencia NPS EQ-NPS FONDO (dB)	TULSMA, Libro VI. Anexo 5. Tabla 1
<b>RU-01</b>	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	44,9	42,6	2,3	65
<b>RU-02</b>	Parroquia Tenguel cerca límite con Azuay (Guayaquil)	46,9	46,8	0,1	65
<b>RU-03</b>	S/E Pasaje (El Guabo)	46,9	46,8	0,1	65
<b>RU-04</b>	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	46,2	46,2	0,0	65

Fuente: Laboratorio ALS.

**Figura 6.1.4-3. Resultados de ruido ambiental diurno.**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

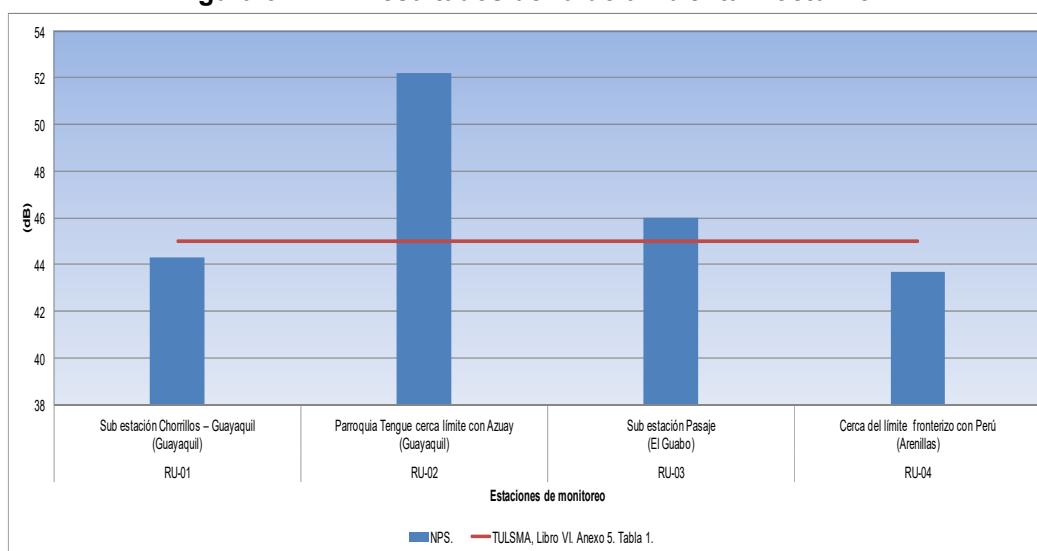
En el cuadro 6.1.4-6 y gráficos 6.1.4-7 se aprecia que en todas las estaciones de muestreo, dentro de la franja de servidumbre de la L/T.; reportaron valores que estuvieron dentro de la normativa vigente. Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido. Esto debido a que no se registró actividad antrópica y/o alguna fuente de ruido ya sea móvil o fijo, en toda el área de influencia de la L/T.

**Cuadro 6.1.4-7. Resultados de ruido ambiental nocturno.**

Estaciones de muestreo	Ubicación	NPS EQ (dB)	NPS FONDO (dB)	Diferencia NPS EQ-NPS FONDO (dB)	TULSMA, Libro VI. Anexo 5. Tabla 1
RU-01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	44,3	42,2	2,1	45
RU-02	Parroquia Tengue cerca límite con Azuay (Guayaquil)	52,2	52,2	0,0	45
RU-03	S/E Pasaje (El Guabo)	46,0	46,0	0,0	45
RU-04	Cerca del límite fronterizo con Perú (Arenillas)	43,70	43,5	0,2	45

Fuente: Laboratorio ALS.

**Figura 6.1.4-4. Resultados de ruido ambiental nocturno**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

En el cuadro 6.1.4-7 y gráfico 6.1.4-8 se aprecia que solo en las estaciones de muestreo RU-02 y RU-03 excedieron el valor de ruido nocturno (45 dB) según la norma: Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (L<sub>Keq</sub>) para fuentes fijas de ruido. Esto debido a la presencia de insectos propios de la zona, que pululan en la noche, en algunas zonas de cultivo, generando niveles de ruido ligeramente mayores a lo normado. Los insectos pueden llegar a emitir sonidos o cantos altos debido a la agudeza de los mismos. Adicionalmente se tiene que en conjunto se puede percibir con mayor fuerza y nitidez los sonidos que emite. Algunos insectos utilizan el canto como mecanismo de atracción sexual o de defensa, ante alguna amenaza. El canto es normalmente más rápido cuanto más calor hace, y más lento cuanto más frío hace (Rafael Carbonell y Eloísa Matheu, marzo de 2010)

Ian Kitching, entomólogo del Museo de Historia Natural de Londres y experto en polillas, apoya la teoría de que la alimentación con miel podría explicar el chirrido. Cabe resaltar que debido a no haber alguna fuente de emisión de ruido en estas zonas medidas, es que se pudo notar este ruido natural y puntual, el cual no se refiere a una fuente de ruido no deseado, ni calificado como desagradable o molesto por quien lo percibe. El resto de las estaciones sí cumplió con la norma mencionada.

### **Conclusiones**

Solo las estaciones RU-02 y RU-03 excedieron el valor de ruido nocturno (45 dB) según la norma: Acuerdo Ministerial N° 097-A. TULSMA. Libro VI. Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (L<sub>Keq</sub>) para fuentes fijas de ruido.

La presencia de insectos nocturnos que pululan en la noche, en algunas zonas de cultivo, generan niveles de ruido ligeramente mayores a lo normado.

### **C. Radiaciones No Ionizantes (RNI)**

Las radiaciones no ionizantes no son capaces de producir ionizaciones y hace referencia a la interacción de ésta con la materia; al tratarse de frecuencias consideradas bajas incluyen a las redes de energía eléctrica, trenes, etc. En general, su efecto es potencialmente menos peligroso que las radiaciones ionizantes.

En ese sentido las mediciones de radiaciones no ionizantes, se limitaron al análisis de las mediciones en cuatro puntos, donde se intersectan las diferentes líneas de transmisión existentes con el trazo de la L/T a desarrollarse entre Ecuador y Perú.

Las mediciones de radiaciones no ionizantes se realizaron debido a la importancia que tiene este parámetro en ser analizado, en el impacto del medio ambiente.

### **Objetivos**

Evaluar las radiaciones no ionizantes, en las estaciones de muestreo de la franja de servidumbre de la L/T., tomando como referencia la legislación vigente.

### **Legislación de radiaciones no ionizantes**

La normativa utilizada, fue el Acuerdo Ministerial N° 097-A. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI. Anexo 10. Norma de radiaciones no ionizantes de campos electromagnéticos.

### **Alcances de las mediciones de RNI**

El programa de campo fue concebido para el reconocimiento, descripción e identificación de los puntos de muestreo, los cuales permitieron diagnosticar el estado actual de las radiaciones no ionizantes de cuatro cruces de otras líneas de transmisión con la línea de transmisión de interés, actualmente en estudio, para lo cual se establecieron estaciones de muestreo.

### **Determinación de las estaciones de muestreo de RNI**

La determinación de las estaciones de muestreo de RNI fue realizada, en observancia de lo dispuesto en las: Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos

Electromagnéticos, en cuyo literal 4.1.2.2 menciona que *“Para la medición de campos electromagnéticos se deberán considerar aquellos sitios ubicados, sea a lo largo del recorrido de la línea de transmisión, o en los límites físicos de una subestación, y en que se encuentren viviendas o asentamientos humanos”*

En ese sentido, al no existir núcleos poblacionales atravesados directamente por la franja de servidumbre de la línea de transmisión proyectada y la población más cercana se encuentra a 0.16 km (ver cuadro 9.1.1-16 página 9-20 cuadro de distancia por cada localidad), se ha tomado como criterio para selección de los puntos de muestreo el límite físico de una S/E existente 500 kV (S/E Chorrillos, de similar voltaje con el proyecto), así como los cruces de líneas de transmisión en operación con voltaje de 230 kV con la línea de transmisión proyectada. Cabe indicar que las condiciones topográficas del terreno en su mayor parte es una planicie (ver cuadro de referencia 6.1.3.2-2, página 6-74) por lo cual no existe variabilidad en los resultados de mediciones de RNI en una línea de transmisión, por cuanto los puntos de monitoreo seleccionados corresponden a cruces de tres líneas de transmisión distintas en 230 kV.

La ubicación de las estaciones de muestreo se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.1.4-8. Estaciones de muestreo de RNI.**

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Z17s			Referencia
		Este	Sur	Altitud (m s.n.m.)	
RNI-01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	612 971	9 775 677	29	Límite de la S/E Chorrillos (existente), inicio de la línea de transmisión Tisaleo – Chorrillos en 500kV a 80m.
RNI-02	Guayaquil	611 596	9 779 719	40	Cruce con la L/T Quevedo – Pascuale 230 kV
RNI-03	Altura Naranjito (Guayaquil)	667 991	9 760 071	72	Cruce con la L/T Molino Pascuale 230 kV
RNI-04	S/E Pasaje (El Guabo)	637 154	9 643 180	81	Cruce con la L/T San Idelfonso Minas 230 KV (línea de empalme con la S/E Pasaje

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Adicionalmente, para el control y seguimiento en el Plan de Manejo Ambiental, para la operación de la Línea de Trasmisión en 500 Kv entre Ecuador –Perú, se plantea estaciones de muestreo de RNI como medida control. (Ver capítulo 13.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento)

**Figura 6.1.4-5. Ubicación de las estaciones de muestreo de radiaciones**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
 Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**E. Cronograma de mediciones de RNI**

**Cuadro 6.1.4-9. Cronograma de medición de RNI**

Estación de muestreo	Descripción	Fecha de muestreo
AI-01	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	28/06/2017
AI-02	Guayaquil	28/06/2017
AI-03	Altura Naranjito (Guayaquil)	27/06/2017
AI-04	S/E Pasaje (El Guabo)	29/06/2017

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



## F. Metodología para la medición de RNI

A continuación, se describe la metodología desarrollada en la medición RNI. Los certificados de calibración se presentan en el anexo 6.1.4.

Para realizar las mediciones de RNI no existió laboratorio acreditado en Ecuador, pero el muestreo lo realizó CORPLABEC S.A, que es un laboratorio que está acreditado ante el SAE (otras matrices), cuenta con procedimientos respecto a las mediciones de RNI, así como equipos con su respectivo certificado de calibración, Los profesionales son capacitados y competentes para la toma de muestra de RNI

Los métodos de muestreo aplicados estuvieron basados en los procedimientos del laboratorio CORPLABEC S.A., así como en los métodos de referencia:

Norma IEEE 64 Standard Procedures of Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields From AC Power Lines (Procedimientos Estándar para la Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos desde Líneas de Transmisión de Corriente Alterna), impulsado por el Instituto Americano para Normas Nacionales y por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de E.E.U.U.

Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

### Medición

La Intensidad de Campo Eléctrico bajo una L/T se midió estandarizadamente a una altura de 1m sobre el nivel del suelo. La sonda del equipo de medición estuvo orientada para leer la componente vertical de la Intensidad de Campo Eléctrico (E), de esta manera se caracterizó los efectos de inducción en objetos cercanos al nivel del suelo.

La distancia entre el medidor de intensidad de campo eléctrico y el operador fue de por lo menos 2,5 m, esta distancia redujo los efectos de proximidad (sombra del campo eléctrico) entre el 1,5% y 3%, considerando un operador de 1,8m de altura. Sin embargo, donde amplios efectos de proximidad fueron considerados como aceptables, la distancia del operador puede reducirse.

El cinco por ciento del efecto de proximidad ocurre cuando el operador se encuentra alejado del medidor a una distancia entre 1,8 y 2,1 m.

El valor del efecto de proximidad dependerá de la geometría de la combinación operador - medidor - Línea de Transmisión.

La distancia entre el medidor y aquellos objetos no permanentes en el sitio de medición debe ser por lo menos tres veces la altura del objeto a fin de medir los valores no perturbados de campo. La distancia entre el medidor y los objetos permanentes debe ser 1m o mayor para asegurar suficiente exactitud en la medición del campo eléctrico perturbado.

**Perfil Lateral.-** En un punto de interés a lo largo de un tramo de la Línea de Transmisión se midió en intervalos seleccionados, en una dirección perpendicular a la línea a un 1m sobre el nivel del suelo.

Las mediciones de los perfiles laterales empezaron desde el centro de la línea en el área de interés y se realizó a una distancia lateral de por lo menos 30 m de la ubicación del último conductor.

Igualmente se realizaron por lo menos cinco mediciones espaciadas debajo de los conductores.

**Perfil Longitudinal.-** Se midió en el punto donde se obtuvo la máxima lectura durante la medición que se hizo en la mitad del tramo de Línea de Transmisión o en otros puntos de interés determinados previamente en el perfil lateral.

Las mediciones se realizaron en paralelo con la Línea de Transmisión y un 1m sobre el nivel del suelo, se realizaron al menos 5 incrementos consecutivos separados de igual manera, desde un punto en la mitad del tramo de la Línea de Transmisión y avanzando en ambas direcciones, en una distancia total equivalente a un tramo de la línea.

**Intensidad de Campo Magnético** Los campos magnéticos bajo la línea de transmisión fueron medidos a una altura de 1m sobre el nivel del suelo.

Para medir los campos no perturbados, los objetos no permanentes que contienen materiales magnéticos o conductores no magnéticos deben estar alejados del punto de medición por lo menos a una distancia equivalente a tres veces la dimensión del mayor objeto.

Para obtener mediciones precisas en un ambiente perturbado, la distancia entre la sonda y los objetos magnéticos permanentes debe ser por lo menos 1m.

#### Documentación de campo

Las actividades de campo y de medición fueron cuidadosamente documentadas durante e inmediatamente después de la actividad, a fin de establecer un registro minucioso y preciso de las mediciones realizadas. Se llenó la cadena de custodia y la hoja de campo con todos los datos como: código de muestra, identificación de la muestra, análisis requerido, coordenadas, registro de datos medidos, nombre del responsable, fecha y hora de muestreo, observaciones de campo, etcétera. En el anexo 6.1.4 se presentan las cadenas de custodia.

#### Resultados y análisis

En los cuadros del 6.1.4-10 al 6.1.4-12 y gráficos del 6.1.4-9 al 6.1.4-11, se presentan los resultados obtenidos de los parámetros medidos en el presente muestreo:

**Cuadro 6.1.4-10. Intensidad de Campo Eléctrico.**

Estaciones de muestreo	Ubicación		50m	25m	Centro	25m	50m
	L/T. Ecuador - Perú	**L/T. Existentes	Unidad Vm <sup>-1</sup>				
<b>RNI-01</b>	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	-	134,5	245,3	753,1	243,3	132,4
<b>RNI-02</b>	Guayaquil	Quevedo - Pascuales	119,7	218,7	728,6	217,6	129,2
<b>RNI-03</b>	Altura Naranjito (Guayaquil)	Molino - Pascuales	133,9	244,1	751,3	245,7	134,2

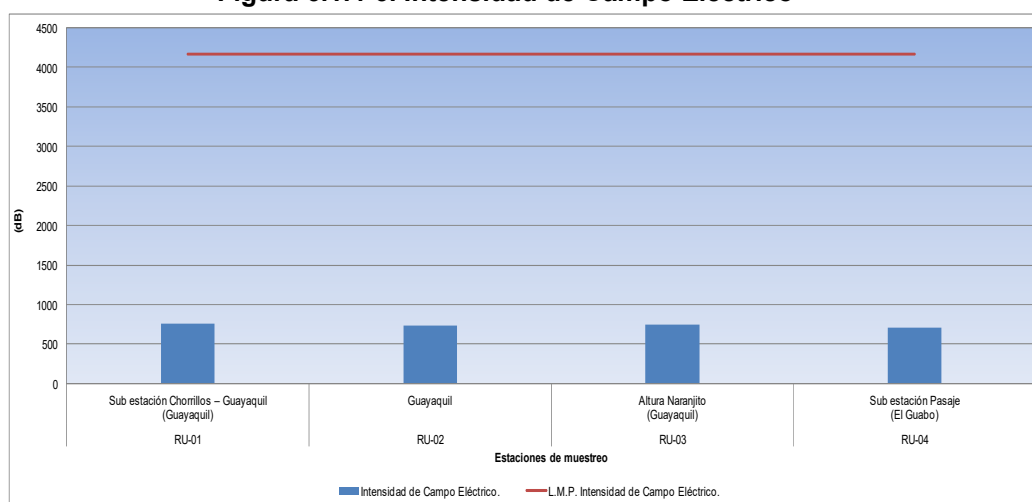
Estaciones de muestreo	Ubicación		50m	25m	Centro	25m	50m
	L/T. Ecuador - Perú	**L/T. Existentes	Unidad Vm <sup>-1</sup>				
RNI-04	S/E Pasaje (El Guabo)	UNI-SAI REAL-L Unión - San Idel	101,7	197,4	711,3	198,2	102,4
*Límite Máximo Permissible			4167				

Fuente: Laboratorio ALS

\*Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

\*\*L/T. Existentes que cruzan a las estaciones de muestreo en el área de influencia de la L/T. Ecuador – Perú.

**Figura 6.1.4-6. Intensidad de Campo Eléctrico**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

L.M.P.: Límite Máximo Permissible.

En el cuadro 6.1.4-10 y figura 6.1.4-9 se muestra que la intensidad de campo eléctrico registrado en las cinco mediciones hechas, en las cuatro estaciones de muestreo, fueron bajas y cumplieron con la norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

**Cuadro 6.1.4-11. Intensidad de Campo Magnético.**

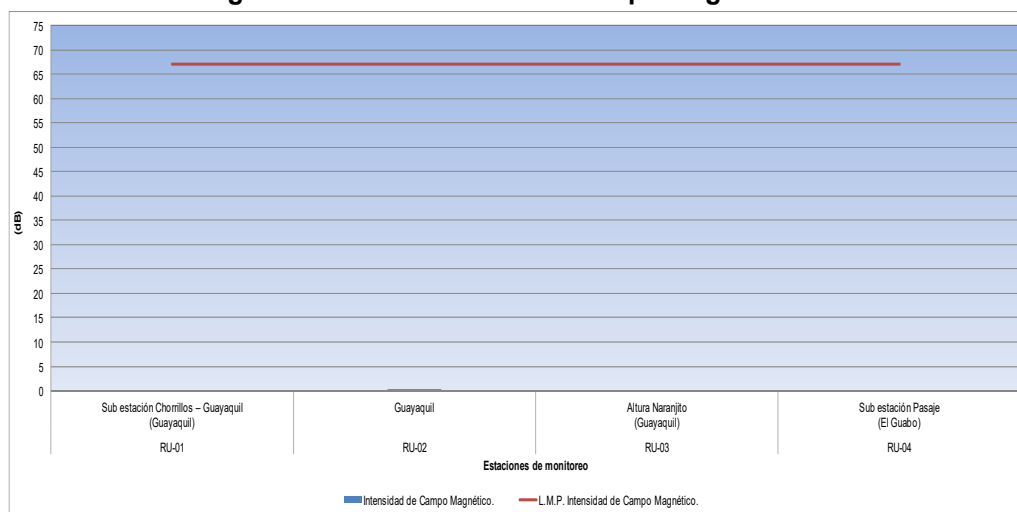
Estaciones de muestreo	Ubicación		50m	25m	Centro	25m	50m
	L/T. Ecuador - Perú	**L/T. Existentes	Unidad Am <sup>-1</sup>				
<b>RNI-01</b>	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	-	0,011	0,067	0,125	0,067	0,011
<b>RNI-02</b>	Guayaquil	Quevedo - Pascuales	0,011	0,064	0,371	0,066	0,011
<b>RNI-03</b>	Altura Naranjito (Guayaquil)	Molino - Pascuales	0,011	0,068	0,128	0,068	0,012
<b>RNI-04</b>	S/E Pasaje (El Guabo)	UNI-SAI REAL-L	0,010	0,054	0,090	0,060	0,010
*Límite Máximo Permissible			67				

Fuente: Laboratorio ALS

\*Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

\*\*L/T. existentes que cruzan a las estaciones de muestreo en el área de influencia de la L/T. Ecuador – Perú.

**Figura 6.1.4-7. Intensidad de Campo Magnético.**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

En el cuadro 6.1.4-11 y figura 6.1.4-10 se muestra que la intensidad de campo magnético registrado en las cinco mediciones hechas, en las cuatro estaciones de muestreo, fueron bajas y cumplieron con la norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

**Cuadro 6.1.4-12. Resultados de Densidad de Flujo Magnético**

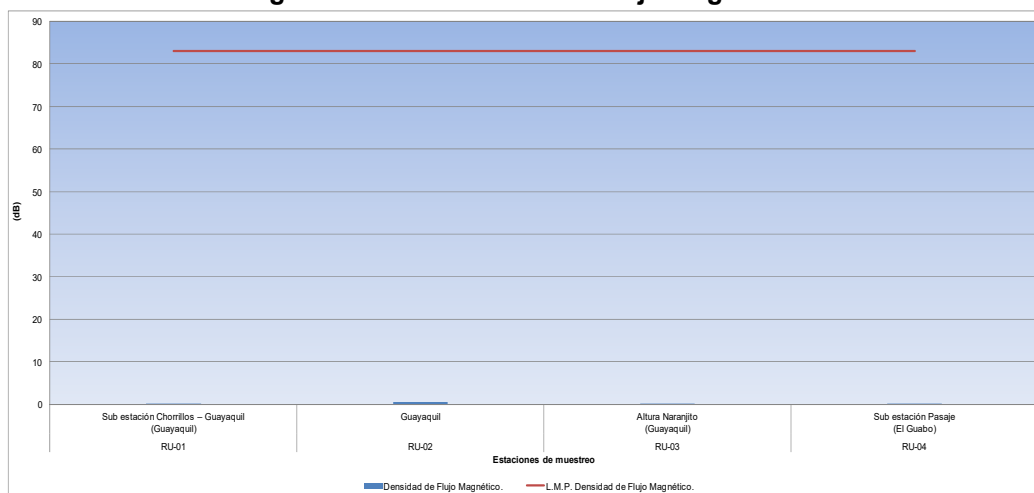
Estaciones de muestreo	Ubicación		50m	25m	Centro	25m	50m
	L/T. Ecuador - Perú	**L/T. Existentes	Unidad uT				
<b>RNI-01</b>	S/E Chorrillos – Guayaquil (Guayaquil)	-	0,020	0,083	0,156	0,083	0,020
<b>RNI-02</b>	Guayaquil	Quevedo - Pascuales	0,018	0,074	0,557	0,074	0,017
<b>RNI-03</b>	Altura Naranjito (Guayaquil)	Molino - Pascuales	0,023	0,084	0,157	0,084	0,023
<b>RNI-04</b>	S/E Pasaje (El Guabo)	UNI-SAI REAL-L	0,017	0,064	0,102	0,062	0,016
*Límite Máximo Permissible			83				

Fuente: Laboratorio ALS

\*Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

\*\*L/T. existentes que cruzan a las estaciones de muestreo en el área de influencia de la L/T. Ecuador –Perú.

**Figura 6.1.4-8. Densidad de Flujo Magnético**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

En el cuadro 6.1.4-12 y figura 6.1.4-11 se muestra que la densidad de flujo magnético registrado en las cinco mediciones hechas, en las cuatro estaciones de muestreo, fueron bajas y cumplieron con la norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

### **Conclusiones**

Los valores de radiaciones no ionizantes registradas en las cuatro estaciones de muestreo, cumplieron con la norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector para Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60Hz. Público en General.

## 6.2 Medio biológico

### 6.2.1 Introducción

El presente estudio contiene información detallada de la biota terrestre (flora y fauna) y acuática (macrobentos y peces) identificadas en el área de estudio, como producto de los trabajos efectuados en campo empleando metodologías estandarizadas y reconocidas en el ámbito ambiental.

En el área de estudio se han identificado y caracterizado 6 tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales, y para tal fin se recopiló, procesó y analizó la información obtenida del “Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental” (MAE, 2013)<sup>1</sup> y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012 y 2013), para finalmente, contrastarlo con la información recabada en campo; asimismo, a lo largo del trazado de la Línea de Transmisión (L/T) se han establecido y evaluado 55 unidades de muestreo para la caracterización de la flora y fauna silvestres, las que fueron distribuidas de forma representativa considerando los ecosistemas y/o formaciones vegetales identificados en el área de estudio. La caracterización de los recursos hidrobiológicos fue a partir de la información recabada en 8 unidades de muestreo, básicamente orientados a los grupos de peces y macroinvertebrados bentónicos.

La información contenida en el presente estudio es una herramienta útil que permitirá contribuir en la protección del entorno natural, así como a prevenir, atenuar o mejorar los problemas ambientales que podrían suscitarse por el desarrollo del proyecto.

### 6.2.2 Objetivos

#### General

- Caracterizar la biota (flora, fauna y recursos hidrobiológicos) desarrollada en el área de estudio e identificar las posibles implicancias del desarrollo del proyecto sobre las poblaciones mismas.

#### Específicos

- Identificar y caracterizar la flora-vegetación desarrollada en el área de estudio aplicando inventarios y métodos estandarizados.
- Identificar las poblaciones de animales (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y artrópodos) que habitan en el área de estudio del proyecto.
- Identificar y caracterizar las poblaciones de macroinvertebrados bentónicos y peces que habitan en los cuerpos de agua identificados dentro del área de estudio del proyecto.
- Determinar la biodiversidad de la flora, fauna y recursos hidrobiológicos identificados dentro de los ecosistemas terrestres y acuáticos evaluados.

---

<sup>1</sup> Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito

- Determinar el estado de conservación actual y endemismo de las especies de flora, fauna silvestre (terrestre y acuática) identificadas en el área de estudio (Aspectos ecológicos).
- Registrar las especies forestales categorizadas y protegidas según la legislación nacional e internacional.

### 6.2.3 Alcances del estudio

- Inventariar e identificar las especies de flora, fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y artrópodos) y recursos hidrobiológicos (macrobenos y peces) en el área de estudio del proyecto utilizando métodos estandarizados.
- Determinar la biodiversidad de la flora, fauna silvestre y recursos hidrobiológicos a partir del análisis de los datos recabados en campo y el uso del Programa estadístico PAST Versión 3,10.
- Realizar la observación y el análisis sistemático de los hábitats terrestres y acuáticos desarrollados en el área de estudio del proyecto.
- Identificar y determinar el estado de protección, conservación y endemismo de las especies de flora, fauna y recursos hidrobiológicos (peces) botánicas a partir de la revisión y comparación de listados de especies protegidas según normativa nacional e internacional vigente (*Libro Rojo de especies protegidas-IUCN, CITES*).

### 6.2.4 Clasificación ecológica

El área de estudio del proyecto se desarrolla en Bosque seco tropical (fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Programa Nacional de Regionalización Agraria PRONAREG (ver Mapa Ecológico: CSL-165600-1-BL-02), considerado como ecosistema de alta diversidad biológica y se distribuye desde México hasta Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil (Peña, Reynel, Zevallos, Bulnes & Pérez, 2007). En el caso del Ecuador, se puede distinguir una franja de bosques secos a lo largo de la costa que abarca 25 030 km<sup>2</sup> (Cajas, Novillo, Peña, & Vizúete, 2010).

Los bosques secos del Ecuador forman parte de la región Tumbesina, la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú; es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía (Aguirre & Kvist, 2007)

Los bosques secos de Ecuador y Perú conforman el corazón de la región biogeográfica Tumbesina, conocida mundialmente como el “Centro de Endemismo Tumbesino”, considerada como un “*hot spot*”, punto caliente de diversidad (Mittermeier, 2000), particularmente de aves y plantas.

Cabe mencionar que este ecosistema se caracteriza por una marcada estacionalidad con 5 a 9 meses de sequía al año, en los cuales se presenta un marcado déficit hídrico, y esto debido a que la evapotranspiración potencial sea mayor que la precipitación real (Sierra, 1999). Esto ha provocado que las plantas que conforman la vegetación en estos sitios, hayan desarrollado diferentes estrategias para adaptarse a estas condiciones de aridez.



Así, la mayoría de plantas leñosas dejan caer sus hojas durante los meses secos y detienen su metabolismo; las hierbas en cambio crecen rápidamente y completan su ciclo de vida durante la corta temporada invernal, y quedan como propágulos (semillas, bulbos, raíces) hasta la siguiente época de lluvia; unas pocas especies de árboles y arbustos como el Sebastián (*Capparis sclerophylla*) o el barbasco (*Jacquinia sprucei*) pueden permanecer verdes todo el año, gracias a sus raíces muy profundas y sus adaptaciones morfofisiológicas para conservar el agua.

Por otra parte, es necesario mencionar también que estos ecosistemas se encuentran entre los más amenazados del planeta, y principalmente, aquellos que se ubican en las zonas tropicales, pues las características que poseen lo hacen favorable para desarrollar actividades de agricultura y ganadería; es por esto que aquí se asientan poblaciones humanas, y en consecuencia, los bosques secos ahora son más raros que los bosques lluviosos y presentan alarmantes tasas de deforestación (Aguilar et al., 2008). Y por ello se advierte también pérdida de la biodiversidad en todos sus aspectos.

### 6.2.5 Descripción de los ecosistemas/ formaciones vegetales

En Ecuador, las condiciones ambientales varían bastante en el espacio, y esto ha generado regiones naturales con propiedades muy divergentes. La variedad de regiones naturales es uno de los factores que ha hecho del Ecuador un país megadiverso y uno de los mayores centros de concentración de especies a nivel mundial<sup>2</sup>.

El estudio de la diversidad vegetal en Ecuador, se remonta al siglo XVIII (Valencia et al., 1999 In MAE, 2013<sup>3</sup>; Jorgensen y León-Yáñez, 1999<sup>4</sup>), fue realizado a través de estudios botánicos, taxonómicos y ecológicos que han contribuido al conocimiento sobre la diversidad florística del país. Entre los estudios que contribuyeron se tiene el Sistema bioclimático de Cañadas (1983), adaptado al Ecuador con base en la propuesta realizada por Holdridge (1947 y 1967).

Clasificaciones más recientes buscan un mayor nivel de detalle, midiendo variables ambientales y características cuantificables de la vegetación a diferentes escalas; entre ellos se tiene la Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de la Vegetación para el Ecuador Continental (Sierra Ed. 1999) que definen 34 formaciones vegetales, además aplicaron criterios de distribución geográfica para distinguir 70 tipos de vegetación. Por su parte, Josse et al., 2003, aplicaron un sistema de clasificación modular distinguiendo 62 ecosistemas para el Ecuador Continental utilizando criterios fisionómicos, ecológicos y florísticos en combinación con variables biogeográficas y bioclimáticas.

Aunque estas propuestas incluyen el uso de nuevas tecnologías, no contienen herramientas como el muestreo sistemático o análisis estadístico de la diversidad florística que proporcione información cualitativa y cuantitativa que permita diferenciar la complejidad en recambio de las comunidades vegetales, según el gradiente ambiental del Ecuador.

---

<sup>2</sup>Texto tomado de Fauna web de Ecuador. Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

<sup>3</sup>Ministerio del Ambiente. 2013. *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. 218 pp.

<sup>4</sup>Jorgensen P.M., León-Yáñez S. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.

Actualmente, el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013) se basa en un conjunto de factores diagnósticos que sirven de apoyo para generar la leyenda de representación de Ecosistemas del Ecuador Continental, la misma que contiene 91 ecosistemas y 6 niveles de clasificación con base en los factores diagnósticos (bioclima, biogeografía, geomorfología), y al mismo tiempo usan criterios de clasificación homologables con otras iniciativas generadas en la región a fin de vincular en procesos de investigación y conservación a escala nacional y regional. De acuerdo con la presente clasificación, empleando información del MAE (2013) y de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES (2012 y 2013), así como los datos recabados en campo, se ha determinado que el área de estudio abarca 6 tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales, las que son desarrolladas en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.2.5-1. Cálculo del área (ha) ocupada en cada ecosistema y/o formación vegetal identificada en el área de estudio del proyecto**

Ecosistemas y/o formaciones vegetales	Cálculo del área	
	(En ha)	(%)
Áreas intervenidas (cultivos y plantaciones forestales)	1681,63	59,14
Bosque Deciduo	38,86	1,37
Bosque Semideciduo	319,41	11,23
Bosque Siempre Verde Estacional	113,81	4,00
Matorral espinoso	101,94	3,59
Pastizal	532,49	18,73
Otras áreas (Erial)*	55,26	1,94
<b>TOTAL</b>	<b>2843,42</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) Erial: Terrenos improductivos, tales como: canal de riego, cantera, complejo recreacional, embalse, lecho de río, poza, red viaria y red urbana.

El área de estudio se encuentra conformada por 2843,42 hectáreas con respecto a las cuales la mayor parte corresponde a áreas intervenidas (terrenos con uso actual en sistemas productivos o agrícolas). El cálculo del área para cada tipo de ecosistema y/o formación vegetal identificado en el área de estudio del Proyecto, fue efectuado a través del Geoprocesamiento de datos mediante el Software ArcGis versión 10,2. Con respecto al porcentaje de las formaciones vegetales, estas fueron determinadas a través de la relación del área de cada formación vegetal y el área total de estudio.

La información referida es representada en el Mapa CSL-165600-1-BL-03: Ecosistemas y CSL-165600-1-BL-04: Coberturas Vegetales respectivamente. La descripción de cada ecosistema y/o formación vegetal identificada en el área de estudio es presentado a continuación:

#### 6.2.5.1 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

En este bosque el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre Bosque deciduo y Bosque siempre verde estacional. Además, entre el 75 y 25% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005).

Por otro lado, se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempre verdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempre verdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema; así p. ej. el Bosque semidecuido registrado en la provincia de Esmeraldas, en los alrededores de la refinería de Balao, tiene una mayor influencia de los bosques siempre verdes y estacionales cercanos; pero a medida que se avanza hacia el sur, en este ecosistema tiene mayor representatividad la flora decidua. Dentro de las familias más importantes se puede mencionar a: Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Polygonaceae, junto con varias especies siempre verdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae y Sapindaceae.

Así mismo, algunas especies importantes para este ecosistema son: *Cochlospermum vitifolium*, *Pseudobombax millei*, *Triplaris cumingiana*, *Brosimum alicastrum* y *Centrolobium ochroxylum*. En el sotobosque se puede observar la *Cupania americana*, *Gustavia pubescens*, y varias especies deciduas. Finalmente, este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos y los pocos remanentes muestran diferentes grados de intervención (Aguirre et al., 2006).

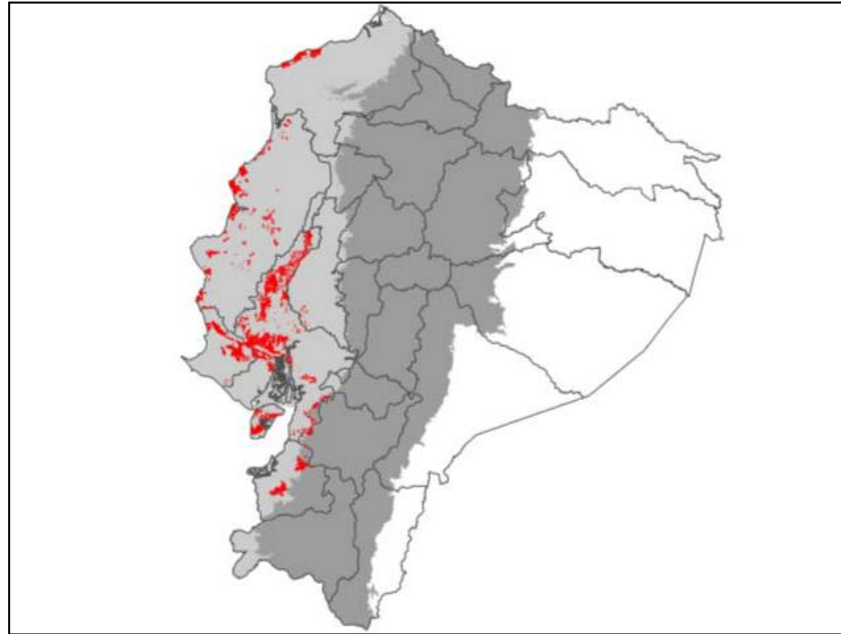
**Especies diagnósticas:** estas son: *Bactris gasipaes*, *Brosimum alicastrum*, *Bauhinia aculeata*, *Caesalpinia glabrata*, *Cecropia litoralis*, *Centrolobium ochroxylum*, *Coccoloba mollis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Cupania americana*, *Delostoma integrifolium*, *Erythrina smithiana*, *Gallesia integrifolia*, *Gustavia pubescens*, *Machaerium millei*, *Muntingia calabura*, *Pradosia montana*, *Pseudobombax millei*, *Pseudosamanea guachapele*, *Senna mollissima*, *Spondias mombin*, *Triplaris cumingiana*, *Zanthoxylum acuminatum*, *Guazuma ulmifolia* y *Pisonia aculeata*.

**Especies importantes registradas en el área evaluada:** *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. (Familia Araceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), *Commelina diffusa* (Familia Commelinaceae), *Mimosa acantholoba* (Familia Fabaceae), *Heliconia sp.* (Familia Heliconiaceae), *Browallia americana* L. (Familia Solanaceae) y *Cecropia litoralis* (Familia Urticaceae).

**Situación actual de la vegetación:** La vegetación del Bosque Semidecuido cercano al área de estudio e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles. Asimismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

**Área de estudio (ha):** el área de estudio correspondiente al Bosque semidecuido abarca 319,41 ha lo cual representa el 11,23% del área de estudio total.

**Ilustración 6.2.5.1-1. Bosque semidecidual de tierras bajas del Jama-Zapotillo (áreas en color rojo)**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente (MAE) 2013.

**Fotografía 6.2.5.1-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque semidecidual: Estaciones FI-04 (imagen izquierda) y FI-05 (imagen derecha)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Fotografía 6.2.5.1-2. Vista panorámica de la vegetación en Bosque semidecidual:  
Estaciones FI-32**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**6.2.5.2 Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes**

Bosque que ocupa laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el cual es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia alliodora*, *Dussia lehmannii*, *Sorocea sarcocarpa*, *Poulsenia armata*, *Inga carinata*, *I. oerstediana*, *Coccoloba mollis*, *Ruagea tomentosa*, *Triplaris cumingiana*, *Erythrochiton giganteus*, *Inga silanchensis*, *Allophylus incanus* y *Matisia soegengii*; en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis*, *Casearia decandra*, *Bactris setulosa*, *Erythrina edulis*, *Trichilia septentrionalis*, *Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus*, *Cecropia obtusifolia*, *Trophis racemosa* y *Pentagonia sprucei*; asimismo, el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentra principalmente especies de las familias: *Arecaceae*, *Araceae*, *Rubiaceae* (*Psychotria*, *Palicourea* y *Coussarea*) y *Melastomataceae* (*Miconia*, *Ossaea* y *Clidemia*).

A pesar de que este ecosistema posee las características climáticas principales que definen el carácter estacional de la fenología (aprox. 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempre verdes estacionales de otras regiones biogeográficas, porque no posee una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos (e.g. *Triplaris cumingiana*); y esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

**Especies diagnósticas:** estas son: *Bactris setulosa*, *Castilla elastica*, *Cinchona pubescens*, *Citronella melliodora*, *Coccoloba mollis*, *Dussia lehmannii*, *Erythrina edulis*, *E. smithiana*, *Eschweilera caudiculata*, *Erythrochiton giganteus*, *Grias ecuadorica*, *Guadua angustifolia*, *Inga oerstediana*, *I. spectabilis*, *Phytelephas aequatorialis*, *Poulsenia armata*, *Prestoea*

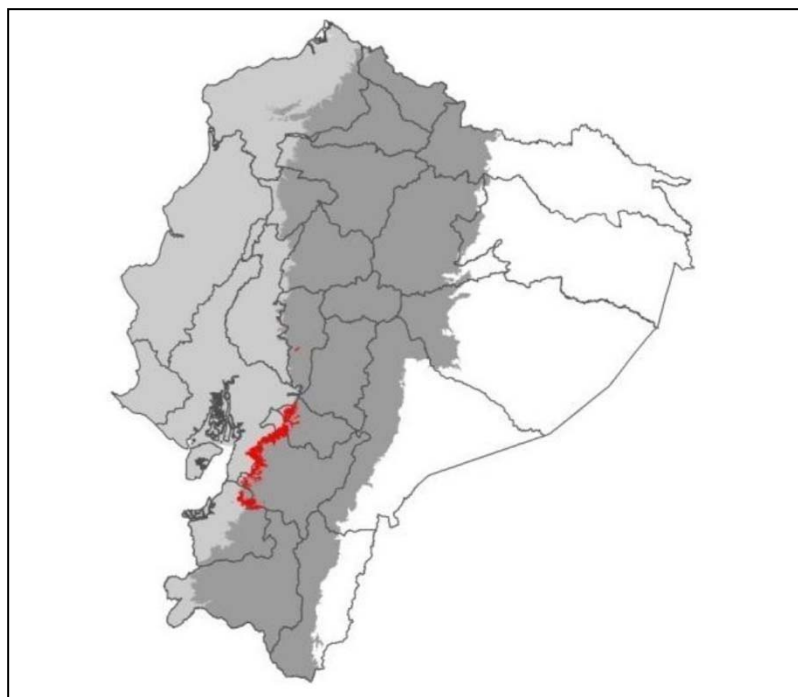
*acuminata*, *Triplaris cumingiana*, *Zanthoxylum bonifaziae*, *Psychotria cornejoi*, *Trophis racemosa*, *Lepanthes cornejoi* y *L. clementinensis*.

**Especies importantes registradas en el área evaluada:** *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. (Familia Araceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), *Commelina diffusa* (Familia Commelinaceae), *Mimosa acantholoba* (Familia Fabaceae), *Heliconia* sp. (Familia Heliconiaceae), *Browallia americana* L. (Familia Solanaceae) y *Cecropia litoralis* (Familia Urticaceae).

**Situación actual de la vegetación:** La vegetación del Bosque Siempre Verde Estacional cercano al área de estudio e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

**Área de estudio (ha):** el área de estudio correspondiente al Bosque siempre verde estacional abarca 113,81 ha lo cual representa el 4,00% del área de estudio total.

**Ilustración 6.2.5.2-1. Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes (áreas en color rojo)**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. MAE, 2013.



**Fotografía 6.2.5.2-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**6.2.5.3 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al., 2003), un subdosel de semiabierto a semicerrado, y un estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

A su vez, este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Asimismo, las especies pierden sus hojas durante la estación seca; además, está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae, entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, siendo otra familia muy importante en estos bosques, Fabaceae.

Cabe mencionar que en áreas donde el Bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo; a este tipo de vegetación localmente se denomina sabanas (Cerón et al., 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

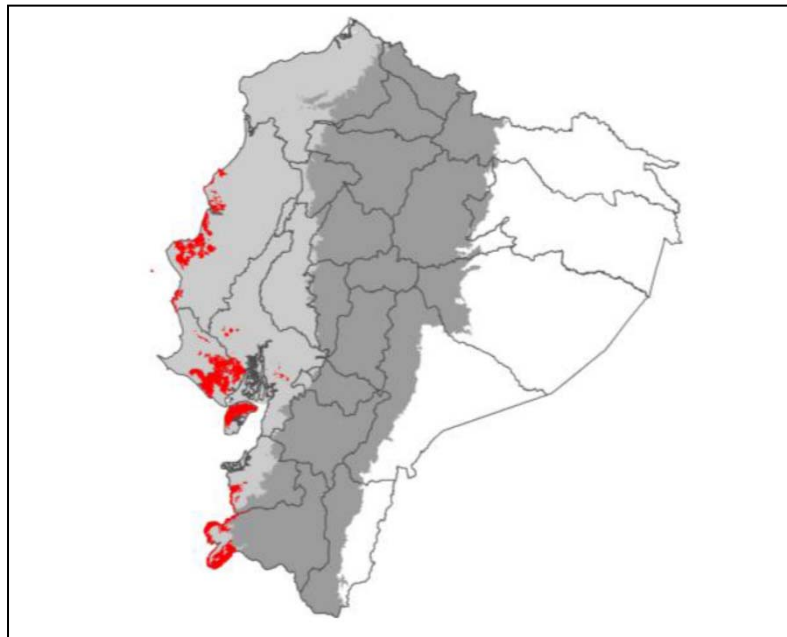
**Especies diagnósticas:** estas son: *Achatocarpus pubescens*, *Albizia multiflora*, *Allophylus punctatus*, *Alseis eggersii*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Ceiba trischistandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina smithiana*, *E. velutina*, *Fulcaldea laurifolia*, *Geoffroea spinosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus atropurpureus*, *Loxopterygium huasango*, *Maclura tinctoria*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Piscidia carthagenensis*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium excelsum*, *Pradosia montana*, *Prosopis juliflora*, *Samanea saman*, *Simira ecuadorensis*, *Tillandsia usneoides*, *Vallesia glabra*, *Vasconcellea parviflora*, *Zanthoxylum rigidum*, *Ziziphus thyrsoiflora*, *Capparicordis crotonoides*, *Capparidastrum petiolare*, *Cereus diffusus*, *Clavija pungens*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cordia macrantha*, *Cynophalla heterophylla*, *Malpighia glabra*, *Mimosa acantholoba*, *Scutia spicata*, *Senna mollissima*, *S. oxyphylla*, *Sideroxylon obtusifolium* y *Hylocereus polyrhizus*.

**Especies importantes registradas en el área evaluada:** *Guazuma ulmifolia* (Familia Malvaceae), *Acnistus arborescens* (Familia Solanaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), *Cavanillesia platanifolia* (Familia Bombacaceae), entre otras.

**Situación actual de la vegetación:** La vegetación del Bosque Deciduo cercano al área de estudio e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

**Área de estudio (ha):** el área de estudio correspondiente al Bosque deciduo abarca 38,86 ha lo cual representa el 1,37% del área de estudio total.

**Ilustración 6.2.5.3-1. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (áreas en color rojo)**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. MAE, 2013.

**Fotografía 6.2.5.3-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



#### 6.2.5.4 Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Este ecosistema comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son: Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros: Capparicordis, Colicodendron, Cynophalla, Croton y Euphorbia. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observan individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata*, *Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*. En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae, como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae; Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada Espinar litoral.

Por otro lado, el ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobreexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre et al., 2001). Asimismo, este ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja, debido a que comparte similar ombrotipo y composición florística con las áreas costeras del tramo Jama-Zapotillo.

A su vez, estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano, 2002).

**Especies diagnósticas:** estas son: *Acacia macracantha*, *Achatocarpus pubescens*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Ceibatrishistandra*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Capparicordis crotonoides*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Cereus diffusus*, *Cordia lutea*, *Erythroxylum glaucum*, *Ipomoea carnea*, *Jatropha curcas*, *Maytenus octogona*, *Mimosa acantholoba* y *Vallesia glabra*.

**Especies importantes registradas en el área evaluada:** *Cordia lutea* (Familia Boraginaceae), *Ruellia spectabilis* y *Ruellia blechum* (Familia Acanthaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Familia Bixaceae), entre otras.

**Situación actual de la vegetación:** La vegetación del Bosque Bajo y Arbustal (matorral espinoso) cercano al área de estudio e influencia del proyecto se encuentra actualmente alterado, presentan parches con purmas, vegetación secundaria, pastizales, cultivos y trochas de acceso hábiles; a simismo, se desarrollan especies que caracterizan el tipo de ecosistemas y/o formación vegetal.

**Área de estudio (ha):** el área de estudio correspondiente al Bosque bajo arbustal (matorral espinoso) comprende 101,94 ha lo cual representa el 3,59% del área de estudio total.

**Ilustración 6.2.5.4-1. Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (áreas de color rojo)**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. MAE, 2013.

**Fotografía 6.2.5.4-1. Vista panorámica de la vegetación en Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### 6.2.5.5 Pastizales

Los pastizales se desarrollan en áreas en las cuales los cultivos están limitados por humedad, fertilidad, pH o por ser muy distantes a los centros urbanos. Paladines (1992) indica que los principales factores de producción son: clima, suelo, especie forrajera, bióticos.

Según la (FAO, 2018) las cifras actuales estiman que el 26% de la superficie terrestre mundial y el 70% de la superficie agrícola mundial, están cubiertos por praderas que contribuyen a la subsistencia de millones de personas; son una fuente importante de alimentación para el ganado, un hábitat para la flora y fauna silvestre, proporciona protección al medio ambiente, almacenamiento de carbono y agua y la conservación in situ de recursos fitogenéticos. Si solamente se relacionan las áreas de pastos entre sí, la proporción entonces es pastos cultivados 73% y pastos naturales 27%.

El rápido aumento de la población, junto con los efectos del cambio climático, ha aumentado la presión sobre los pastizales del mundo, en particular en ambientes áridos y semiáridos. La ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua), señala que desde el 2000 al 2008, la superficie dedicada a pastos (tanto naturales como cultivados) se incrementó considerablemente. Estas modificaciones de uso de la tierra se explicarían por el calentamiento global y la presión demográfica, que al incrementar la temperatura de los páramos, hacen más habitable y trabajable esta zona del país, ampliándose la frontera agrícola de la región interandina (en detrimento de las zonas de conservación) y también debido al cambio de uso de la tierra de agricultura a ganadería, como consecuencia de que la agricultura siendo más rentable también es más riesgosa por estar sujeta a fluctuaciones de demanda y precios en los mercados, contingencias climáticas, etc., mientras que la ganadería ofrece más estabilidad. El sector pecuario que se desarrolla en los pastizales del Ecuador es una base muy importante del desarrollo social y económico, satisface las demandas de la población en alimentos tan esenciales como la carne y leche, y es fuente esencial de generación de mano de obra e ingreso.

Machado, Miranda & Álvarez (2010) expresan que en los pastizales naturales y establecidos hay diversidad de plantas superiores de una o más familias que conforman la cubierta vegetal. Además, estos mismos autores señalan que la determinación de indicadores porcentuales y de utilización de las especies presentes en los pastizales, ayudan a interpretar la influencia que ha tenido el ambiente, y el manejo, a partir del estatus existente, con lo que se posibilita la toma de decisiones y acciones para el cambio o mantenimiento de la composición.

**Especies importantes registradas en el área evaluada:** conformada principalmente por especies de la familia Poaceae, Asteraceae y Rubiaceae, entre ellas destacan: *Pennisetum purpureum* Schumach, *Guadua angustifolia* Kunth, *Digitaria ciliares*, géneros Panicum, Paspalum, Aster, Palicourea y Spermacece, entre otras.

**Situación actual de la vegetación:** La vegetación de Pastizales cercano al área de estudio e influencia del proyecto son áreas de origen natural y secundario, este último, como producto del desbroce para uso agrícola que actualmente logró la naturalidad dentro de su

entorno. Dentro del presente ecosistema y/o formación vegetal también se encuentran árboles de gran embergadura distribuidos de forma dispersa con presencia de claros o purmas, asimismo, presentan parches con cultivos y trochas de acceso hábiles.

**Área de estudio (ha):** el área de estudio correspondiente a Pastizales abarca 532,49ha representando el 18,73% del área de estudio total.

**Fotografía 6.2.5.5-1. Vista panorámica de la vegetación en Pastizales (herbazales): Estaciones FI-34 (imagen izquierda) y FI-35 (imagen derecha)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### 6.2.5.6 Áreas intervenidas (Cultivos)

La región de la costa ecuatoriana se constituye en una de la más importante del Ecuador, debido a que es una zona altamente productiva, contribuyendo con cerca del 40% de PIB ecuatoriano. Esta contribución se sustenta en una producción exportable del 85% de cacao, el 80% del café y el 40% del banano, y una producción de consumo interno del: 93% de arroz, 99% de soya, 74% de caña de azúcar, 45% de algodón, 35% de maíz duro y 15% de palma africana (Valverde, 1998).

No obstante, esta alta productividad sin duda fundamental para el desarrollo del país, ha representado por otra parte un gran impacto ambiental como resultado de la destrucción de la vegetación nativa para implementación de zonas agrícolas. Así, en la actualidad, se dice que en la costa ecuatoriana solo queda un 3% de la vegetación nativa original (Izco, 2002); y la cuenca del río Guayas es justamente una de las zonas más deforestadas y en donde prácticamente los bosques nativos han desaparecido; y en la actualidad solo quedan minúsculos fragmentos de vegetación nativa fundamentalmente en la cordillera del Chongón y Colonche, además de los pocos fragmentos de bosque nativo presentes en las estribaciones de la cordillera en las provincias de Azuay y El Oro.

De acuerdo a la Memoria Técnica “Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional” establecido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012), que con base en productos de cartografía base, uso de la tierra y sistemas productivos, infraestructuras y servicios, información sociocultural y económica, determinó que el área de estudio se emplaza en áreas intervenidas con uso actual en sistemas productivos o agrícolas, como bananal, pastizal, arrozal, palma africana,

cultivos de cítricos, cañaveral-maíz, cacaoal-cafetal, teca, tierra agrícola sin cultivo y tierras agroforestales.

**Especies importantes registradas en el área evaluada:** conformada principalmente por especies de la familia Poaceae, Asteraceae y Rubiaceae, entre ellas destacan: *Pennisetum purpureum* Schumach, *Guadua angustifolia* Kunth, *Digitaria ciliares*, géneros Panicum, Paspalum, Aster, Palicourea y Spermacece, entre otras.

**Situación actual de la vegetación:** La vegetación en áreas intervenidas (cultivos) cercano al área de estudio e influencia del proyecto representan entre el 60 y 70% respecto a los otros ecosistemas estudiados. Se desarrollan cultivos variados: bananal, arrozal, cítricos, cacaoal-cafetal y cañaveral-maíz respectivamente. Al momento de la evaluación las áreas de cultivo se presentaron activas. Dentro del presente ecosistema y/o formación vegetal (alterado) también se encuentran árboles de gran embergadura distribuidos de forma dispersa con presencia de claros o purmas y trochas de accesos hábiles.

**Área de estudio (ha):** el área de estudio correspondiente a Zonas intervenidas (cultivos) comprende 1681,63 ha lo que representa el 59,14% del área de estudio total.

**Fotografía 6.2.5.6-1. Vista panorámica de la vegetación intervenida: arrozal en estación FI-08 (imagen izquierda) y cañaveral en estación FI-10 (imagen derecha)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Fotografía 6.2.5.6-2. Vista panorámica de la vegetación Pastizal: cacaoal en estación FI-11 (imagen izquierda) y cítricos en estación FI-19 (imagen derecha)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



## 6.2.6 Caracterización de la Flora y Vegetación

### 6.2.6.1 Introducción

La caracterización de la cobertura vegetal desarrollada en el área de estudio del proyecto, fue realizada a través del inventario de 55 parcelas con dimensiones de 20×50 m, estas fueron establecidas considerando la representatividad ecosistémica (formaciones vegetales) y la ubicación de los diferentes componentes del proyecto, con el propósito de obtener información representativa de la zona evaluada.

La evaluación se realizó a través del método de parcelas modificadas de Whittaker (Barnett & Stohlgren 2003, Campbell et al., 2002, Stohlgren et al., 1995), con lo cual se pudo identificar la cobertura vegetal de diferentes estratos y formas de vidas, tales como: hierbas, arbustos, lianas, palmeras y árboles. Asimismo, a través del método de Matteucci y Colma (1982), se logró obtener información del porcentaje de cobertura vegetal (CV%) de las especies identificadas en cada parcela y formación vegetal.

Cabe precisar que los métodos empleados en la recopilación de la información durante los trabajos de campo son específicos y confiables; asimismo, son estandarizados y muy empleados en estudios de caracterización biológica en todo el mundo, lo que le brinda la confiabilidad respectiva. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados en gabinete, empleando *software* de análisis estadísticos a fin de brindarle la confiabilidad al estudio efectuado.

La información de la caracterización de la cobertura vegetal es presentada en los siguientes ítems.

### 6.2.6.2 Objetivos

- Caracterizar la flora y vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto a través del uso de métodos estandarizados.
- Elaborar un listado de especies botánicas que forman parte de la flora silvestre en el área de estudio del proyecto.
- Determinar la biodiversidad de especies a través del uso de indicadores comunitarios y análisis estadístico respectivo.
- Identificar los aspectos ecológicos relevantes entorno a la flora silvestre
- Registrar las especies botánicas y forestales categorizadas y protegidas según la legislación nacional e internacional.

### 6.2.6.3 Metodología de la Evaluación

#### A. Métodos de campo

##### a. Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de flora

Para el establecimiento de las unidades de muestreo (parcelas Wittaker) dentro del proceso de la evaluación y caracterización de la flora silvestre dentro del área de estudio, se tomó

como criterio principal la fisonomía de la vegetación y las características edáficas de la zona evaluada, teniendo como referencia la Base Cartográfica con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador (IGM), el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012 y 2013). Otros aspectos o criterios que tomaron relevancia en la selección de los lugares a ser evaluados fueron los siguientes:

- Características geográficas del área de estudio (extensión de la L/T, accesos, relieve y pendiente).
- Ubicación de los componentes del proyecto (tendido eléctrico, ubicación de torres y sub estación depósito de material excedente, entre otros).
- Tipos de Ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados en el área de estudio.
- Presencia de cuerpos de agua relevantes y ecológicamente importantes para las especies.
- Representatividad ecosistémica y distribución espacial (área) en todo el recorrido de la L/T.
- Estado de conservación actual y origen de la vegetación: nativo, grado de intervención, entre otros.
- Presencia de ecosistemas sensibles (bosques de protección).
- Aspectos que no comprometan la seguridad e integridad de los evaluadores.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio se establecieron 55 unidades de muestreo (parcelas Wittaker) para la evaluación de la flora-vegetación. Las coordenadas de ubicación de las parcelas son presentadas en la siguiente tabla. La distribución de las parcelas es presentada en el Mapa CSL-165600-1-BL-05: Estaciones de Muestreo de Flora:

**Cuadro 6.2.6-1. Ubicación de las parcelas de muestreo para la identificación y caracterización de la flora y vegetación desarrollada en el área estudio del proyecto**

Código	Coordenadas vértices								Coordenadas centroide		Altitud	Localidad			Fecha	Método de Muestreo	Cobertura vegetal	Ecosistema
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur								Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur			Inicio						
	Este X1	Norte Y1	Este X2	Norte Y2	Este X3	Norte Y3	Este X4	Norte Y4	Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia				
FL-01	613.488,629	9.775.482,03	613.452,62	9.775.441,03	613.436,62	9.775.453,03	613.472,62	9.775.493,03	613.462,53	9.775.467,15	27,1	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	16/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-02	611.183,939	9.777.309,40	611.139,93	9.777.284,40	611.126,93	9.777.299,40	611.169,93	9.777.324,40	611.155,29	9.777.304,43	8,6	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	16/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-03	614.600,169	9.782.198,50	614.563,16	9.782.166,50	614.546,16	9.782.178,50	614.584,16	9.782.211,50	614.573,38	9.782.188,80	20,9	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	16/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-04*	616.516,389	9.782.610,12	616.513,38	9.782.591,12	616.463,38	9.782.597,12	616.466,38	9.782.617,12	616.489,67	9.782.603,90	5,5	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	17/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-05	624.625,509	9.783.042,00	624.622,50	9.783.023,00	624.572,50	9.783.029,00	624.575,50	9.783.049,00	624.598,79	9.783.035,78	5,3	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	17/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-06*	632.538,379	9.784.448,02	632.535,37	9.784.429,02	632.485,37	9.784.435,02	632.488,37	9.784.455,02	632.511,66	9.784.441,80	2,2	Guayas	Samborondon	Tarifa	17/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-07*	637.171,389	9.784.706,41	637.168,38	9.784.687,41	637.118,38	9.784.693,41	637.121,38	9.784.713,41	637.144,68	9.784.700,19	10,8	Guayas	Samborondon	Tarifa	18/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-08*	641.688,899	9.782.059,29	641.685,89	9.782.040,29	641.635,89	9.782.046,29	641.638,89	9.782.066,29	641.662,18	9.782.053,08	7,1	Guayas	Samborondon	Samborondon	18/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Arrozal	Intervenida
FL-09*	653.504,549	9.778.178,62	653.501,54	9.778.159,62	653.451,54	9.778.165,62	653.454,54	9.778.185,62	653.477,84	9.778.172,40	5,8	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	18/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cañaveral-Maizal	Intervenida
FL-10*	660.846,759	9.772.079,17	660.843,75	9.772.060,17	660.793,75	9.772.066,17	660.796,75	9.772.086,17	660.820,04	9.772.072,95	14,1	Guayas	Milagro	Milagro	19/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cañaveral-Maizal	Intervenida
FL-11	664.649,509	9.762.744,00	664.646,50	9.762.725,00	664.596,50	9.762.731,00	664.599,50	9.762.751,00	664.622,79	9.762.737,78	21,7	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	19/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-12	667.332,889	9.753.425,24	667.318,88	9.753.410,24	667.282,88	9.753.444,24	667.296,88	9.753.460,24	667.307,79	9.753.435,10	33,2	Guayas	Naranjito	Naranjito	19/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-13*	666.661,259	9.739.081,00	666.647,25	9.739.066,00	666.611,25	9.739.100,00	666.625,25	9.739.116,00	666.636,16	9.739.090,87	26,3	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	20/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-14*	663.615,959	9.719.472,22	663.601,95	9.719.457,22	663.565,95	9.719.491,22	663.579,95	9.719.507,22	663.590,86	9.719.482,09	28,3	Guayas	Naranjal	San Carlos	20/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-15	660.716,009	9.707.322,00	660.702,00	9.707.307,00	660.666,00	9.707.341,00	660.680,00	9.707.357,00	660.690,91	9.707.331,87	38,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	20/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-16	655.910,009	9.701.598,00	655.896,00	9.701.583,00	655.860,00	9.701.617,00	655.874,00	9.701.633,00	655.884,91	9.701.607,87	59,8	Guayas	Naranjal	Naranjal	21/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-17*	649.573,789	9.696.406,76	649.556,78	9.696.396,76	649.553,78	9.696.451,76	649.570,78	9.696.461,76	649.563,78	9.696.429,26	51,5	Guayas	Naranjal	Naranjal	21/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-18	644.513,889	9.690.362,60	644.496,88	9.690.352,60	644.493,88	9.690.407,60	644.510,88	9.690.417,60	644.503,88	9.690.385,10	23,2	Guayas	Naranjal	Naranjal	21/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-19	646.259,219	9.675.988,03	646.242,21	9.675.978,03	646.239,21	9.676.033,03	646.256,21	9.676.043,03	646.249,21	9.676.010,53	63,1	Guayas	Balao	Balao	22/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cultivo De Citricos	Intervenida
FL-20	641.153,779	9.664.530,92	641.136,77	9.664.520,92	641.133,77	9.664.575,92	641.150,77	9.664.585,92	641.143,77	9.664.553,42	94,3	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	22/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Cacaotal-Cafetal	Intervenida
FL-21	638.144,009	9.648.795,50	638.104,00	9.648.764,50	638.092,00	9.648.780,50	638.132,00	9.648.811,50	638.118,00	9.648.788,00	68,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	22/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-22*	637.148,949	9.643.306,72	637.108,94	9.643.275,72	637.096,94	9.643.291,72	637.136,94	9.643.322,72	637.122,94	9.643.299,22	50,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	23/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-23*	637.455,329	9.639.380,82	637.415,32	9.639.349,82	637.403,32	9.639.365,82	637.443,32	9.639.396,82	637.429,32	9.639.373,32	82,5	El Oro	El Guabo	El Guabo	23/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-24*	636.272,109	9.630.100,96	636.267,10	9.630.080,96	636.217,10	9.630.088,96	636.221,10	9.630.107,96	636.244,60	9.630.094,70	80,1	El Oro	Pasaje	Pasaje	23/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecuido	Bosque Semidecuido de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-25*	632.154,999	9.627.911,37	632.134,99	9.627.910,37	632.134,99	9.627.960,37	632.154,99	9.627.961,37	632.144,99	9.627.935,87	27,4	El Oro	Pasaje	Buenavista	24/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida
FL-26*	626.319,009	9.624.942,50	626.299,00	9.624.941,50	626.299,00	9.624.991,50	626.319,00	9.624.992,50	626.309,00	9.624.967,00	16,2	El Oro	Santa Rosa	Victoria	24/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bananal	Intervenida



Código	Coordenadas vértices								Coordenadas centroide		Altitud	Localidad			Fecha	Método de Muestreo	Cobertura vegetal	Ecosistema
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur								Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur			Inicio						
	Este X1	Norte Y1	Este X2	Norte Y2	Este X3	Norte Y3	Este X4	Norte Y4	Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia				
FL-27*	619.769,61	9.615.018,59	619.749,61	9.615.017,59	619.749,61	9.615.067,59	619.769,61	9.615.068,59	619.759,61	9.615.043,09	43,8	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	24/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecidual	Bosque Semidecidual de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-28	617.619,47	9.606.706,03	617.599,47	9.606.705,03	617.599,47	9.606.755,03	617.619,47	9.606.756,03	617.609,47	9.606.730,53	158,1	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	25/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecidual	Bosque Semidecidual de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-29	600.171,00	9.596.381,00	600.144,00	9.596.335,00	600.127,00	9.596.346,00	600.154,00	9.596.391,00	600.148,97	9.596.363,14	134,5	El Oro	Arenillas	Palmales	25/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Decidual	Bosque decidual de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-30	593.197,36	9.593.916,94	593.154,36	9.593.891,94	593.143,36	9.593.907,94	593.186,36	9.593.933,94	593.170,51	9.593.912,80	57,4	El Oro	Arenillas	Palmales	25/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral	Bosque Bajo y Arbustal decidual de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo
FL-31*	589.471,13	9.591.609,30	589.428,13	9.591.584,30	589.417,13	9.591.600,30	589.460,13	9.591.626,30	589.444,27	9.591.605,16	69,3	El Oro	Arenillas	Carcabon	26/08/2017	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral	Bosque Bajo y Arbustal decidual de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo
FL-32*	637.762,18	9.639.815,60	637.713,18	9.639.809,60	637.714,18	9.639.834,60	637.763,18	9.639.838,60	637.737,84	9.639.824,57	167,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	18/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecidual	Bosque Semidecidual de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-33*	637.756,93	9.640.125,22	637.751,93	9.640.104,22	637.705,93	9.640.112,22	637.708,93	9.640.130,22	637.731,58	9.640.117,93	145,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	18/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecidual	Bosque Semidecidual de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-34*	637.655,06	9.640.055,83	637.645,06	9.640.032,83	637.599,06	9.640.043,83	637.606,06	9.640.063,83	637.626,95	9.640.049,02	114,7	El Oro	El Guabo	El Guabo	18/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-35*	637.620,00	9.639.771,00	637.605,00	9.639.765,00	637.590,00	9.639.811,00	637.606,00	9.639.819,00	637.605,18	9.639.791,88	108,8	El Oro	El Guabo	El Guabo	19/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-36*	637.247,00	9.639.419,00	637.231,00	9.639.412,00	637.203,00	9.639.442,00	637.222,00	9.639.461,00	637.225,04	9.639.435,00	76,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	19/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-37*	652.222,65	9.698.346,86	652.208,58	9.698.332,65	652.173,05	9.698.367,84	652.187,13	9.698.382,05	652.197,85	9.698.357,35	88,4	Guayas	Naranjal	Naranjal	19/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-38	650.044,51	9.696.077,93	650.024,58	9.696.076,18	650.020,22	9.696.125,99	650.040,14	9.696.127,74	650.032,36	9.696.101,96	83,5	Guayas	Naranjal	Naranjal	20/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-39	642.512,97	9.669.276,67	642.500,03	9.669.261,42	642.461,91	9.669.293,77	642.474,85	9.669.309,02	642.487,44	9.669.285,22	44,6	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	20/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecidual	Bosque Semidecidual de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-40*	641.494,52	9.665.127,99	641.461,89	9.665.090,10	641.446,74	9.665.103,15	641.479,36	9.665.141,04	641.470,63	9.665.115,57	102,5	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	20/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-41	641.618,95	9.663.275,47	641.618,46	9.663.255,48	641.568,48	9.663.256,70	641.568,97	9.663.276,70	641.593,71	9.663.266,09	362,4	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	21/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-42	641.477,19	9.662.731,34	641.438,52	9.662.699,65	641.425,84	9.662.715,12	641.464,51	9.662.746,81	641.451,51	9.662.723,23	330,9	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	21/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-43	641.125,72	9.660.942,41	641.087,04	9.660.910,72	641.074,37	9.660.926,19	641.113,04	9.660.957,88	641.100,04	9.660.934,30	214,2	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	21/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes
FL-44*	640.580,55	9.660.646,75	640.550,72	9.660.606,63	640.534,67	9.660.618,56	640.564,50	9.660.658,69	640.557,61	9.660.632,66	279,8	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	22/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes

Código	Coordenadas vértices								Coordenadas centroide		Altitud	Localidad			Fecha	Método de Muestreo	Cobertura vegetal	Ecosistema
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur								Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur			Inicio						
	Este X1	Norte Y1	Este X2	Norte Y2	Este X3	Norte Y3	Este X4	Norte Y4	Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia				
FL-45	639.280,06	9.651.102,75	639.231,15	9.651.092,38	639.227,00	9.651.111,94	639.275,92	9.651.122,31	639.253,53	9.651.107,35	304,1	El Oro	El Guabo	El Guabo	22/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecduo	Bosque Semidecduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-46	638.973,30	9.648.446,26	638.923,75	9.648.439,54	638.921,06	9.648.459,35	638.970,61	9.648.466,08	638.947,18	9.648.452,81	230,4	El Oro	El Guabo	El Guabo	22/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecduo	Bosque Semidecduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-47	613.316,66	9.603.587,67	613.297,11	9.603.583,45	613.286,57	9.603.632,32	613.306,12	9.603.636,54	613.301,62	9.603.610,00	307,3	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	23/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Semidecduo	Bosque Semidecduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-48	611.180,07	9.602.427,10	611.166,46	9.602.412,45	611.129,83	9.602.446,48	611.143,44	9.602.461,13	611.154,95	9.602.436,79	238,3	El Oro	Arenillas	Arenillas	23/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-49	610.204,05	9.601.816,67	610.184,50	9.601.812,45	610.173,95	9.601.861,33	610.193,50	9.601.865,55	610.189,00	9.601.839,00	332,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	23/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-50*	608.826,79	9.601.456,96	608.821,90	9.601.437,57	608.773,42	9.601.449,81	608.778,31	9.601.469,20	608.800,10	9.601.453,39	141	El Oro	Arenillas	Arenillas	24/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-51	608.056,37	9.600.535,98	608.006,41	9.600.534,04	608.005,63	9.600.554,02	608.055,59	9.600.555,96	608.031,00	9.600.545,00	88,4	El Oro	Arenillas	Arenillas	24/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-52	605.334,78	9.599.053,46	605.320,67	9.599.039,28	605.285,22	9.599.074,54	605.299,33	9.599.088,72	605.310,00	9.599.064,00	110	El Oro	Arenillas	Arenillas	24/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Pastizal	Intervenida
FL-53*	602.864,16	9.598.287,24	602.844,40	9.598.284,19	602.836,78	9.598.333,61	602.856,55	9.598.336,66	602.850,47	9.598.310,43	104,5	El Oro	Arenillas	Arenillas	25/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral Espinoso	Bosque Bajo y Arbustal deciduo de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo
FL-54	597.209,82	9.594.998,81	597.193,35	9.594.987,46	597.164,98	9.595.028,63	597.181,45	9.595.039,98	597.187,40	9.595.013,72	72,3	El Oro	Arenillas	Palmales	25/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Bosque Deciduo	Bosque deciduo de Tierras Bajas del Jama-zapotillo
FL-55	589.578,10	9.591.259,57	589.563,32	9.591.246,10	589.529,64	9.591.283,05	589.544,42	9.591.296,52	589.553,87	9.591.271,31	89,1	El Oro	Arenillas	Carcabon	25/11/2019	Parcelas modificadas de Whittaker	Matorral Espinoso	Bosque Bajo y Arbustal deciduo de Las Tierras Bajas del Jama- Zapotillo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.  
 Leyenda: (\*) Parcelas ubicadas dentro del Área de Estudio  
 Puntos de control o Blanco: Parcelas FL-39, FL-41, FL-46 y FL-47

De las estaciones evaluadas (parcelas), cuatro (04) de ellas son Puntos de Control o Blanco: FL-39, FL-46, FL-47 ubicadas en Bosque Semidecidual y FL-41 ubicada en Bosque Siempre verde Estacional. La estación FL-39 se ubica en el Bosque Protector "Hacienda Cigasa", FL-41 se ubica en Bosque Protector "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil" y finalmente FL-47 se ubica en el Bosque Protector "Río Arenillas, Presa Tahuín".

Para la ubicación de los puntos de control en el área de estudio, se tomó en cuenta que sean ecosistemas representativos (bosque semidecidual y siempre verde estacional), presencia de cubierta vegetal con baja antropización y alta naturalidad, y que sean ecosistémicamente importantes (estatus de conservación) tales como los Bosques Protectores.

#### **b. Métodos y técnicas de evaluación**

A continuación, se detallan los métodos de muestreo aplicados para el levantamiento de información en campo:

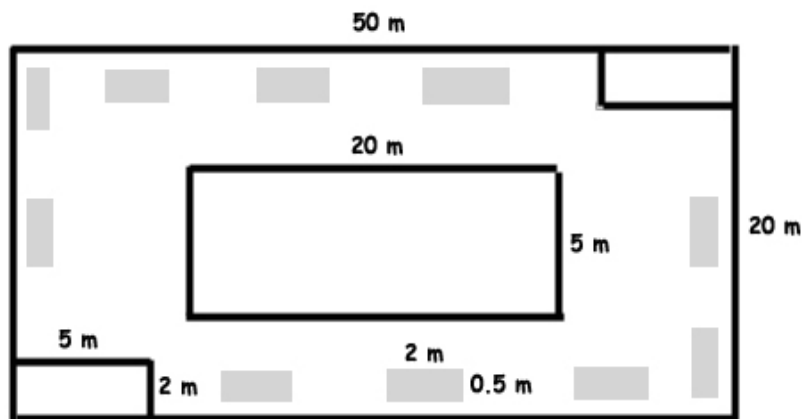
- **Inventario cuantitativo**

Se empleó el método de parcelas modificadas de Whittaker (ver imagen a continuación), el cual consiste en el establecimiento de una serie de parcelas de diferentes tamaños permitiendo un acercamiento en múltiples escalas. La parcela mide 50×20 m (1000 m<sup>2</sup> o 0,10 ha), incluye una subparcela central de 20×5 m (0,01 ha), dos subparcelas de 5×2 m (0,001 ha) localizadas en esquinas contrarias de la parcela, y diez subparcelas de 2×0,5 m (0,0001 ha), colocadas dentro de la periferia de la parcela.

Así mismo, la vegetación de diferente tamaño (clases por diámetro a la altura de pecho) fue medida en cada subparcela. En las subparcelas más pequeñas (2×0,5 m) fueron evaluadas las plantas herbáceas y plántulas de menos de 40 cm de altura. En las subparcelas de las esquinas (5×2 m) se evaluó los árboles y arbustos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a (un) 1 cm. En la subparcela central (20×5 m) se identificaron y midieron los árboles con DAP mayor o igual a 5 cm.

Por último, todos los árboles con DAP, mayor o igual a 10 cm, fueron identificados y medidos en la parcela entera de 50×20 m (excepto en las áreas de las subparcelas donde ya fueron medidos); asimismo, los datos de campo fueron tomados en fichas de campo y procesados, posteriormente, para obtener información estadística sobre la composición de las especies y abundancia relativa, porcentaje de cobertura, riqueza y diversidad de las especies.

Ilustración 6.2.6.3-1. Esquema de la parcela y subparcelas modificada de Whittaker



Fuente: Barnett & Stohlgren 2003, Campbell et al., 2002, Stohlgren et al., 1995.

- **Inventario cualitativo**

El inventario cualitativo consistió en caracterizar tipos de vegetación desarrollada en el área de estudio, en el menor tiempo posible, efectuando observaciones directas de forma oportuna u ocasional fuera de las unidades de muestreo o cercanas a ellas, con una distancia de 20 m a la redonda aproximadamente, identificando los grupos florísticos comunes y dominantes en los diferentes estratos de cada tipo de formación vegetal identificada.

Cabe destacar que ambos métodos de inventario están basados en la colecta general de plantas, según las recomendaciones y técnicas propuestas por Cerrate (1969)<sup>5</sup> y Lot & Chiang (1986)<sup>6</sup>, y que consisten en coleccionar preferentemente aquellos especímenes fértiles (flor, fruto, inflorescencias, etc.), a fin de realizar en lo posible una identificación exacta.

<sup>5</sup> Cerrate, E. 1969. *Manera de preparar plantas para un herbario*. Museo de Historia Natural. Serie de Divulgación J.

<sup>6</sup> Lot, E & F, Chiang (Comps). 1986. *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México.

**Fotografía 6.2.6.3-1. Secuencia fotográfica de actividades de delimitación de parcelas con cubierta arbórea para la realización de mediciones de DAP, marcaje y delimitación de parcelas para herbáceas, respectivamente**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### Determinación del porcentaje de cobertura vegetal

Con los datos obtenidos en campo se determinó, también, la cobertura que se expresa como porcentaje; el total de cobertura de todas las especies en una comunidad puede exceder el 100%, y en el caso de vegetación muy estratificada puede alcanzar varios 100% (Goldsmith et al., 1986; Greig-Smith, 1983; Kershaw y Looney, 1985). Este método permite calcular la formación vegetal, la cual está definida como la proporción de la superficie del suelo ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de las plantas en consideración.

### Clasificación taxonómica

La identificación de las especies botánicas fue in situ (en campo), teniendo presente las características taxonómicas, edáficas y climáticas recomendadas por Mostacero et al., (2009; asimismo, se llevaron a cabo comparaciones y consultas de guías fotográficas, claves taxonómicas, descripciones botánicas, revisiones monográficas de géneros, estudios florísticos de Tovar (1993), Tovar & Oscanoa (2002), Reynel et al. (2006), Sklenár et al. (2005), entre otros.

Por otro lado, el ordenamiento taxonómico de las especies registradas está basado en el Sistema de clasificación de Cronquist (1981), *Catálogos de plantas vasculares del Ecuador* (Jorgensen & León Yáñez, 1999) y *Muestras de la colección del Herbario Nacional del Ecuador* QCNE y en la Base de datos (Trópicos, 2011).

Finalmente, todas las unidades muestrales evaluadas y ejemplares botánicos identificados en campo fueron fotografiados, y forman parte del presente estudio.

- **Esfuerzo de muestreo**

En la siguiente tabla se presenta el esfuerzo de muestreo empleado para la evaluación de la flora y formación vegetal en el área evaluada. El muestreo respectivo fue llevado a cabo empleando el método de parcelas modificadas de Whittaker (Barnett & Stohlgren 2003; Campbell et al., 2002; Stohlgren et al., 1995), las que fueron aplicadas de acuerdo a las condiciones encontradas (presencia de árboles, arbustos, hierbas). Al respecto, se ha tomado en consideración aspectos generales de muestreo y esfuerzo aplicado para la caracterización de la flora silvestre descritos en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2004)<sup>7</sup>.

La evaluación fue efectuada por el especialista botánico, con el apoyo de cuatro 4 asistentes locales por un periodo de tiempo de 6 h con 20 min de trabajo efectivo en campo, concluyendo en un esfuerzo de muestreo de 128 h acumuladas de muestreo.

**Cuadro 6.2.6-2. Esfuerzo de muestreo empleado**

Metodología	Unidad de evaluación	# Unidades de muestreo	Tiempo de evaluación (horas)*		Horas totales de trabajo
			Por parcela	Por día	
Método modificado Whittaker (Cuantitativo)	Parcelas	55	2,00 h por parcela	6 h x día	110 h
Método observaciones directas u oportunas fuera de unidades de muestreo	Alrededores de las parcelas (20 m a la redonda)	55	20 min por lugar	1 h x día	18 h (1100 min)

<sup>7</sup> Villareal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.

Metodología	Unidad de evaluación	# Unidades de muestreo	Tiempo de evaluación (horas)*		Horas totales de trabajo
			Por parcela	Por día	
(Cualitativo)					
<b>TOTAL</b>					<b>128 h</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) El horario de trabajo por día fue entre 08:00 a 12:00 y 13:00 a 17:00 horas.

Respecto al **área mínima de muestreo**, existe una amplia variedad de métodos que permiten realizar la caracterización florística de una comunidad vegetal, cuya conveniencia o aplicabilidad depende de los objetivos específicos de cada estudio y de la estructura de la comunidad estudiada. Sin embargo, y cualquiera sea el método utilizado para el estudio florístico, cada punto de medición (unidad muestral) debe cumplir con los siguientes requerimientos (Müeller-Dombois y Ellenberg, 1974):

- Debe ser de tamaño suficiente como para contener todas las especies que pertenecen a la comunidad vegetal.
- El hábitat debe ser uniforme dentro del área de muestreo, dentro de los niveles que uno puede determinar.
- La cobertura vegetal debe ser lo más homogénea posible.

Según el método de área mínima o de Braun-Blanquet (Müeller-Dombois y Ellenberg 1974), permite determinar la más pequeña superficie sobre la cual la composición de especies de la comunidad en cuestión está adecuadamente representada, la que depende del tipo de comunidad a estudiar y de la variación interna que esta tenga. Ver cuadro de superficies recomendadas según el autor referido:

**Cuadro 6.2.6-3. Superficies recomendadas por formación vegetal**

Formación vegetal	Superficie (m <sup>2</sup> )	Formación vegetal	Superficie (m <sup>2</sup> )
<b>Bosques: Estrato arbóreo Sotobosque</b>	200-500 10-25	<b>Matorral bajo</b>	10-25
		<b>Pradera de gramíneas</b>	10-25
		<b>Empastadas (Fertilizadas)</b>	5-10
<b>Pastizales</b>	50-100	<b>Comunidades de musgos</b>	1-4
<b>Malezas agrícolas</b>	25-100	<b>Comunidades de líquenes</b>	0,1-1

Fuente: Método del área mínima o de Braun-Blanquet (Müeller-Dombois y Ellenberg 1974) citados En: *Estudios de Flora y Vegetación. Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación* – Universidad de Chile (Hernandez P, J. 2000)<sup>8</sup>.

Si se observan las sugerencias presentadas en la tabla, el estrato arbóreo y sotobosque indican mayor área recomendada para ser evaluada (500 m<sup>2</sup>), sin embargo, el presente estudio aplicó para la caracterización respectiva el método modificado de Whittaker con un área total evaluada de 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup> y 0,10 ha) por cada unidad de muestreo (parcela),

<sup>8</sup> Hernández P. J. 2000. Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la vegetación. Universidad de Chile. 37 pp.

superando las recomendaciones establecidas por el autor. Respecto a la subparcela para árboles con DAP de 5cm con dimensiones de 20x5 m (100 m<sup>2</sup> y 0,01 ha); subparcelas para árboles y arbustos con DAP de 1cm con dimensiones de 5x2 m (10m<sup>2</sup> y 0,001 ha); subparcelas para la evaluación del estrato herbáceo con dimensiones de 2x0,5 m (1m<sup>2</sup> y 0,0001 ha) se aclara que se encuentran dentro de las recomendaciones efectuadas por el autor. El estudio no contempla la evaluación de comunidades de musgos y líquenes respectivamente.

Cabe mencionar, que el método modificado de Whittaker fue aplicado considerando que la zona de estudio presenta áreas cubiertas con bosques nativos, matorrales y vegetación de estrato herbáceo. Asimismo, producto de los trabajos efectuados en campo se determinó que gran parte del área de estudio se encuentran antropizadas e intervenidas por actividades agrícolas variadas, bosques nativos y remanentes de ello. El área de estudio representa alrededor de 308 679 257 m<sup>2</sup>, mientras que el área evaluada a través de parcelas de Whittaker corresponde a 36 000 m<sup>2</sup> y representa el 1,17% del área total. Dicho porcentaje es concordante con lo solicitado para la evaluación del componente forestal.

### **c. Materiales**

#### **Materiales de colecta**

Tijera de podar  
Papel periódico  
Wincha de 50 m  
Bolsa plástica de polietileno (100cm x 50cm)  
Bolsa Ziploc (26 X 27 cm)  
Hilo Pabilo N° 20 o soga driza delgada  
Cinta Duck tape  
Cinta de Embalaje  
Cinta marcadora (Flyng)  
Rollos de papel toalla

#### **Materiales preservación**

Alcohol puro 96 %

#### **Materiales de escritorio**

Plumones de tinta indeleble de punta gruesa  
Plumones de tinta indeleble punta fina  
Lapices 2B  
Borrador  
Tajador  
Reglas de 30 cm  
Lapiceros Art Line 0.2  
Libretas de campo rite in the rain pequeñas  
Cinta maskintape gruesa



### Otros materiales

Cámara fotográfica

GPS

Pilas alcalinas AA

## **B. Método de gabinete**

### **a. Actividades Precedentes – Recopilación de información secundaria**

Para el presente estudio se revisó y analizó estudios existentes efectuados en la zona, como el caso del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro - Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros, que sirvieron de proyección en la caracterización del ámbito biológico de la actual zona de estudio; asimismo, fue de gran relevancia la información proporcionada por el personal clave de la localidad durante los trabajos de campo, con lo cual se obtuvo la identificación respectiva de las especies registradas en el área de estudio.

### **b. Análisis de la biodiversidad**

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999<sup>9</sup>; Hammer, 2001<sup>10</sup>; Hammer, 2006<sup>11</sup>).

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>12</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

#### **- Abundancia (N)**

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

---

<sup>9</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

<sup>10</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

<sup>11</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell.

<sup>12</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

**Cuadro 6.2.6-4. Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>13</sup>

**- Riqueza específica (S)**

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad con relación a la abundancia. Puede calcularse de la siguiente manera:

$$d = (S - 1) / N^{1/2}$$

$$d = S / \log N$$

**- Curvas de acumulación de especies**

Es una herramienta potencialmente útil en el análisis de la riqueza específica de muestras de diferente tamaño. Soberón y Llorente (1993) describen tres modelos básicos que se explican a continuación. En este caso se empleará la ecuación de Clench, la cual consiste en que la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en campo; es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta (Soberón y Llorente, 1993).

**- Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

p<sub>i</sub> = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i'.

Para la Interpretación de estos índices se utilizará lo descrito en el siguiente cuadro.

<sup>13</sup>Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: 25-43.

**Cuadro 6.2.6-5. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener (H') según**

Diversidad de Shannon - Wiener (H') (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

**- Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I=(s-1)/Ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes

N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

**- Índice de Dominancia de Simpson (1-D)**

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>14</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

Siendo:

pi = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

<sup>14</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>15</sup>; Marrugan, 1988<sup>16</sup>).

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación del índice se utilizará el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.2.6-6. Escala de diversidad basada en el índice de Dominancia de Simpson (1-D)**

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

<sup>15</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>16</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Índice de valor de importancia familiar (IVI)**

Es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad; el valor máximo es 300%, y mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes. Este índice se obtiene a través de la suma de la dominancia, abundancia o densidad y la frecuencia. Para ello, se desarrollará el índice de valor de importancia (IVI) y un análisis de la abundancia, frecuencia y dominancia de los resultados. Luego, con los resultados obtenidos de IVI se definirá el valor de las especies considerando el peso ecológico.

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

- **Dominancia**

Se determina para analizar el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se obtiene con base en la suma del área basal de cada una de las especies por unidad de vegetación con respecto al área basal total de todas las especies del mismo tipo de bosque (unidad de vegetación). La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtiene con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

- **Densidad**

Para las formaciones boscosas se determinará la densidad absoluta y la densidad relativa.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

- **Frecuencia**

Se determina con base en la ocurrencia en cada unidad de vegetación de cada una de las especies, respecto a la sumatoria de las ocurrencias de todas las especies en la misma unidad de vegetación.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadros en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

- **Porcentaje de cobertura vegetal (CV%)**

La cobertura ha sido utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982). Asimismo, la cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como p. ej. los pastos y algunos arbustos.

La cobertura relativa (Cr) en relación con las formas de vida se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Cr} = (\text{Ni}/\text{Nt}) \times 100$$

Siendo:

Ni = número de registros de plantas de cierta forma de vida

Nt = número total de registros de todas las plantas.

La cobertura relativa (Cr) en relación con las especies registradas se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$\text{CR} = (\text{Ie}/\text{It}) \times 100$$

Siendo:

CR = Cobertura relativa por especie

Ie = Sumatoria de intercepción de cada especie

It = Sumatoria de intercepción de todas las especies.

c. **Aspectos ecológicos**

• **Estado de conservación de las especies de flora silvestre**

**Especies protegidas**

La identificación y clasificación de las especies de flora silvestres protegidas fue llevado a cabo a través de la revisión y comparación de listas nacionales e internacionales de conservación que a continuación se mencionan:

- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Codificación 17. Registro Oficial N.º 418, de 10 de septiembre del 2004.
- Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2017) en la cual se encuentran los Apéndices I, II y III.
- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2019).

### **Especies endémicas**

Se identificaron las especies de flora silvestre restringidas a algún tipo de hábitat en particular; es decir, aquellos lugares que por sus características únicas condiciona la presencia y desarrollo de ciertas especies. Para tal fin se ha efectuado la revisión del *Libro Rojo de las Plantas Endémicas de Ecuador* (León-Yáñez et al., 2011)<sup>17</sup>.

- **Hábito o formas de crecimiento de las especies**

En el presente ítem se presenta el listado de especies vegetales identificadas en el área de estudio, en el cual se incluye su respectivo hábito o forma de crecimiento según el tipo de ecosistema y/o formación vegetal identificada.

- **Importancia de las especies:** ecológica, económica y sociocultural

En este grupo se encuentran las especies de flora silvestre que tienen algún tipo de importancia a nivel ecológica, económica y cultural.

- **Especies claves**

Se determinaron aquellas especies que son indicadoras de algún tipo de ecosistema y condición en particular.

#### **6.2.6.4 Resultados de la evaluación**

A continuación, se presenta el listado taxonómico de las especies, nombre común, forma de crecimiento y origen, asimismo, se presenta el análisis comunitario (índices de diversidad) y porcentaje de cobertura vegetal (%CV) de las especies por ecosistemas y/o formaciones vegetales; asimismo, se presenta el análisis de aspectos ecológicos el cual incluye el hábito, categorización según el libro rojo de la IUCN, endemismo, importancia y usos respectivamente:

---

<sup>17</sup> León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

**a. Análisis general**

De los inventarios efectuados en las parcelas y subparcelas (Método modificado de Whittaker) establecidos en 55 estaciones de muestreo distribuidas en todo el recorrido de la L/T, se obtuvo el siguiente reporte: 8114 ejemplares botánicos distribuidos en 343 especies botánicas y 84 familias taxonómicas. Cabe precisar que la distribución de las unidades de evaluación o muestreo de la flora silvestre se efectuó tratando de cubrir todos los ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados dentro del área de estudio del proyecto, incluyendo los Bosques de Protección “Hacienda Cigasa”; “Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil” y “Río Arenillas, Presa Tahuín”. Ver resumen del listado taxonómico en la tabla siguiente:

**Cuadro 6.2.6-7. Listado taxonómico general de la flora registrada en el área de estudio.**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	--	Hierba	Nativo
2		<i>Ruellia spectabilis</i>	--	Hierba	Nativo
3		<i>Ruellia blechum</i>	--	Hierba	Nativo
4	Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
5	Amaranthaceae	<i>Celosia virgata</i>	--	Hierba	Nativo
6		<i>Achyranthes aspera</i> L.	--	Hierba	Nativo
7		<i>Amaranthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
8		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	--	Hierba	Nativo
9		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
10	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	--	Hierba	Nativo
11	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	Arbusto	Nativo
12		<i>Spondias dulcis</i> G. Forst.	Jobo	Árbol	Nativo
13		<i>Spondia porfolia</i>	--	Árbol	Nativo
14		<i>Manguifera indica</i> L.	Mango	Árbol	Introducido
15		<i>Spondias mombin</i>	--	Árbol	Nativo
16	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana, anona	Árbol	Nativo
17		<i>Annona</i> sp.	--	Árbol	Nativo
18		<i>Guatteria</i> sp.	--	Árbol	Nativo
19	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	--	Hierba	Nativo
20	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	--	Hierba	Nativo
21		<i>Allamanda cathartica</i> Schrad.	--	Arbusto	Nativo
22		<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Jacapa, jalapa, chirea	Arbusto	Nativo
23		<i>Rauvolfia litoralis</i>	--	Árbol	Nativo
24	Araceae	<i>Dieffenbachia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
25		<i>Anthurium</i> sp.	Anturio	Hierba	Nativo
26		<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Anturio	Hierba	Nativo
27		<i>Monstera</i> sp.	Costilla de Adán	Hierba	Nativo
28		<i>Philodendron</i> sp.	--	Hierba	Nativo
29	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pijuayo, chonta	Palmera	Nativo



ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
30		<i>Dictyocaryum lamarckianum</i> (Mart.) H. Wendl.	--	Palmera	Nativo
31		<i>Bactris</i> sp.	Chontilla	Palmera	--
32		<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Palmera	Nativo
33		<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Palmera	Introducido
34		<i>Ceroxylon</i> sp.	--	Palmera	Nativo
35		<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	--	Hierba	Nativo
36	Asteraceae	<i>Aster</i> sp.	--	Hierba	Nativo
37		<i>Wedelia grandiflora</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
38		<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	--	Árbol	Nativo
39		<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	--	Arbusto	Nativo
40		<i>Smallanthus</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
41		<i>Baccharis</i> sp.	Chilca	Árbol	Nativo
42		<i>Bidens</i> sp.	--	Hierba	--
43		<i>Bidens bipontina</i>	--	Hierba	Nativo
44		<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	--	Hierba	Nativo
45		<i>Munnozia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
46		<i>Philoglossa</i> sp.	--	Hierba	Nativo
47		<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	--	Hierba	Nativo
48		<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	--	Arbusto	Nativo
49		Indeterminado	--	Hierba	--
50	<i>Vernonia patens</i> Kunth	--	Arbusto	Nativo	
51	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>	--	Hierba	Introducido
52	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	--	Árbol	Nativo
53		<i>Tecoma castaneifolia</i> (D. Don) Melch.	Moyuyo de montaña, fresno, lame	Arbusto	Nativo
54		<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	Guayacan negro, madero negro	Árbol	Nativo
55		<i>Crescentia cujete</i> L.	Poto	Árbol	Introducido
56		<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Árbol	Introducido
57		<i>Jacaranda</i> sp.	--	Árbol	--
58	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
59	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, porotillo	Árbol	Nativo
60		<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Árbol	Nativo
61	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	--	Árbol	Nativo
62		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	--	Árbol	Introducido
63	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	Árbol	Nativo
64		<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overal, muyuyo	Arbusto	Nativo
65		<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
66		<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	--	Árbol	Nativo
67		<i>Heliotropium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
68		<i>Guzmania</i> sp.	Huicundo	Hierba	--
69	Bromeliaceae	<i>Guzmania monostachia</i>	--	Hierba	--
70		<i>Pitcairnia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
71		<i>Tillandsia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
72		<i>Tillandsia</i> sp.2	--	Hierba	Nativo
73		<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de viejo	Hierba	Nativo
74	Burceraceae	<i>Bursera</i> sp.	--	Árbol	--
75		<i>Bursera simaruba</i>	--	Árbol	--
76	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	--	Árbol	Nativo
77		<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--	Epífita	Nativo
78	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby.	Vainillo, frijolillo	Árbol	Nativo
79	Campanulaceae	<i>Centropogon barbatus</i> Benth. & Hook. f.	--	Hierba	Nativo
80	Capparaceae	<i>Cynophalla ecuadorica</i>	--	Árbol	Nativo
81	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	--	Hierba	Nativo
82		<i>Drymaria cordata</i>	--	Hierba	Nativo
83	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Arbusto	Nativo
84	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	--	Hierba	Nativo
85	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp. 1	Duco	Árbol	Nativo
86		<i>Clusia poeppigiana</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
87	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
88		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	--	Árbol	Nativo
89		<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	Árbol	Nativo
90	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	Hierba	Nativo
91		<i>Commelina</i> sp.	--	Hierba	Nativo
92		<i>Commelina</i> sp. 2	--	Hierba	Nativo
93	Connabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	--	Árbol	Nativo
94		<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	--	Árbol	Nativo
95		<i>Celtis schippii</i> Standl.	--	Árbol	Nativo
96	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
97		<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	--	Hierba	Nativo
98		<i>Ipomoes</i> sp. 1	--	Hierba	Nativo
99		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
100		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	Hierba	Nativo
101		<i>Ipomoea purpurea</i>	--	Hierba	Nativo
102	Costaceae	<i>Costus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
103		<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
104	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	--	Hierba	Nativo
105		<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	Hierba	Nativo, Existente
106	Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.	--	Hierba	Nativo
107		<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
108		<i>Kyllinga brevifolia</i>	--	Hierba	Introducido
109		<i>Scleria bracteata</i> Cav.	--	Hierba	Nativo
110		<i>Scleria pterota</i>	--	Hierba	Nativo
111	<b>Dennstaedtiaceae</b>	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>	--	Árbol	Introducido
112	<b>Dicksoniaceae</b>	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	--	Hierba	Nativo
113	<b>Erythroxilaceae</b>	<i>Erythroxylum glaucum</i>	Negro negro, coquito, arrayán	Arbusto	Nativo
114		<i>Alchornea</i> sp.	--	Árbol	--
115		<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	--	Árbol	Nativo
116		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	--	Árbol	Nativo
117		<i>Acalypha</i> sp.	--	Hierba	Nativo
118		<i>Croton rivinifolius</i> Kunth	--	Arbusto	Nativo
119		<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	--	Arbusto	Nativo
120	<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
121		<i>Hyeronima</i> sp.	--	Árbol	--
122		<i>Phyllanthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
123		<i>Phyllanthus niruri</i>	--	Hierba	Nativo
124		<i>Ricinus communis</i> L.	Ricino, higuerilla	Arbusto	Introducido
125		<i>Manihot utilissima</i> Pohl	Yuca	Arbusto	Nativo
126		<i>Mimosa acantholoba</i>	--	Árbol	Nativo
127		<i>Cassia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
128		<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	--	Hierba	Nativo
129		<i>Desmodium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
130		<i>Pithecellobium excelsum</i>	--	Árbol	Nativo
131		<i>Mimosa</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
132		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	Árbol	Nativo
133		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	--	Arbusto	Nativo
134		<i>Clitoria</i> sp.	--	Hierba	Nativo
135		<i>Mimosa pigra</i> L.	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo
136	<b>Fabaceae</b>	<i>Libidigia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	--	Árbol y Arbusto	Nativo
137		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
138		<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
139		<i>Tephrosia</i> aff. <i>cinerea</i>	--	Hierba	--
140		<i>Inga</i> sp.	Guabilla	Árbol	Nativo
141		<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	--	Árbol	Nativo
142		<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	--	Árbol	Nativo
143		<i>Swartzia haughtii</i>	--	Árbol	Nativo
144		<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
145		<i>Inga extra-nodis</i> T.D. Penn.	Guabo	Árbol	Nativo
146		<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Harms	Guachapele, iguá	Árbol	Nativo
147		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	Árbol	Nativo
148		<i>Inga</i> sp. 3	--	Árbol	Nativo
149		<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	Amarillo de Guayaquil	Árbol	Nativo
150		<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Árbol	Nativo
151		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	Árbol	Nativo
152		<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf	--	Árbol	Introducido
153		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno, barbasco	Árbol	Nativo
154		<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha	Árbol	Nativo
155		<i>Pseudosamanea</i> sp.	--	Árbol	Nativo
156		<i>Senna atomaria</i>	--	Árbol	Nativo
157		<i>Phaseolus</i> sp.	--	Hierba	--
158		<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Almendro	Árbol	Nativo
159		<i>Bauhinia aculeata</i>	--	Árbol	Nativo
160	Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp.	--	Hierba	Nativo
161		<i>Columnnea spathulata</i> Mansf.	--	Hierba	Nativo
162	Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	Helecho	Hierba (Helecho)	Nativo
163	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Heliconia	Hierba	Nativo
164		<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
165		<i>Heliconia stricta</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
166	Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
167	Juglandaceae	<i>Juglans</i> sp.	--	Árbol	--
168	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	--	Hierba	Nativo
169		<i>Vitex gigantea</i> Kunth	Pechiche	Árbol	Nativo
170		<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	Árbol	Introducido
171	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	Canelo alcanfor	Árbol	Nativo
172		<i>Nectandra reticulata</i>	--	Árbol	Nativo
173		<i>Persea</i> sp.	Canelo	Árbol	Nativo
174		<i>Nectandra</i> sp.	--	Árbol	--
175	Lecythydaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	--	Árbol	Nativo
176		<i>Grias peruviana</i> Miers	Sachamangua, mangua	árbol	Nativo
177	Loranthaceae	<i>Phoradendron</i> sp. 1	Hierba de pajarito	Arbusto	Nativo
178	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	Hierba de toro	Hierba	Nativo
179	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	--	Arbusto	Nativo
180	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	Corcho	Árbol	Nativo
181		<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceibo	Árbol	Nativo
182		<i>Ceiba trischistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceiba	Árbol	Nativo
183		<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Pretina	Árbol	Nativo
184		<i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.) A.Robyns	--	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
185		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guázimo, algodón de ceibo	Árbol	Nativo
186		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	--	Árbol	Nativo
187		<i>Tilia</i> sp.	--	Árbol	--
188		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Árbol	Nativo
189		<i>Pseudabutilon umbellatum</i> Syn: <i>Abutilon umbellatum</i>	--	Arbusto	Nativo
190		<i>Abutilon reflexum</i>	--	Hierba	Nativo
191		<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cucarda, flor del beso	Arbusto	Introducido
192		<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Árbol	Nativo
193		<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	--	Arbusto	Nativo
194		<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell	Peregrina	Arbusto	Nativo
195		<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Zapote	Árbol	Nativo
196		<i>Pavonia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
197		<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	--	Árbol	Nativo
198		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
199		<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escoba	Arbusto	Nativo
200		<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav	--	Hierba	Nativo
201		<i>Sida acuta</i>	--	Arbusto	Nativo
202		<i>Hibiscus</i> sp.	--	Hierba	--
203		<i>Sidastrum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
204		<i>Graffenrieda emarginata</i>	--	Árbol	Introducido
205		<i>Miconia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
206	Melastomataceae	<i>Monochaetum lineatum</i> (D. Don) Naudin	--	Árbol	Nativo
207		<i>Tibouchina</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
208		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	--	Arbusto	Nativo
209		<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	--	Árbol	Nativo
210		<i>Guarea kunthiana</i>	--	Árbol	Nativo
211	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	--	Árbol	--
212		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	--	Árbol	Nativo
213		<i>Albizia multiflora</i> (Kunth)	Angolo, compoño	Árbol	Nativo
214		<i>Zygia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
215	Mimosaceae	<i>Inga sapindoides</i>	--	Árbol	Nativo
216		<i>Inga multinervis</i>	--	Árbol	Nativo
217		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	--	Árbol	Nativo
218		<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken		Árbol	Nativo
219		<i>Castilla elastica</i>	--	Árbol	Nativo
220		<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higueron	Árbol	Nativo
221	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón, matapalo	Árbol	Nativo
222		<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Gomero, árbol del caucho	Árbol	Introducido

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen	
	Familia	Nombre científico				
223		<i>Ficus sp.3</i>	Higuerones, estrangulador	Árbol	Nativo	
224		<i>Clarisia biflora Ruiz &amp; Pav.</i>	Lechoso	Árbol	Nativo	
225		<i>Ficus sp.2</i>	Higuerones, Matapalo	Árbol	Nativo	
226		<i>Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.</i>	--	Árbol	Nativo	
227		<i>Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier</i>	--	Árbol	Nativo	
228		<i>Artocarpus atilii (Parkinson) Fosberg</i>	Frutipán, árbol del pan	Árbol	Nativo	
229		<i>Ficus sp.</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo	
230		<i>Ficus sp. 1</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo	
231		<i>Ficus quichuana</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo	
232		<i>Ficus jacobii Vázq. Ávila</i>	--	Árbol	Nativo	
233		<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerones, Matapalo	Árbol	Nativo	
234		<i>Poulsenia armata</i>		Árbol	Nativo	
235		<i>Pseudolmedia rigida (Klotzsch &amp; H. Karst.) Cuatrec.</i>		Árbol	Nativo	
236		<b>Muntingiaceae</b>	<i>Muntingia calabura L.</i>	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
237		<b>Musaceae</b>	<i>Musa x paradisiaca L.</i>	Plátano, banano	Árbol	Nativo
238	<b>Myristicaceae</b>	<i>Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A. DC.) Warb.</i>		Árbol	Nativo	
239		<i>Viola sebifera Aubl.</i>	--	Árbol	Nativo	
240	<b>Myrtaceae</b>	<i>Myrcianthes sp.</i>	--	Arbusto	--	
241		<i>Psidium guajava L.</i>	Guayaba	Árbol	Nativo	
242		<i>Syzygium jambos (L.) Alston</i>	Pomarrosa	Árbol	Introducido	
243		<i>Psidium sp.</i>	--	Árbol	--	
244	<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Pisonia aculeata L.</i>	--	Árbol	Nativo	
245	<b>Onagraceae</b>	<i>Ludwigia decurrens Walter</i>	--	Hierba	Nativo	
246		<i>Ludwigia erecta</i>	--	Hierba	Nativo	
247	<b>Oxalidaceae</b>	<i>Oxalis ortgiesii Regel</i>	--	Hierba	Nativo	
248	<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora sp.</i>	--	Hierba	--	
249		<i>Passiflora edulis Sims</i>	Maracuyá	Hierba	Introducido	
250		<i>Passiflora foetida L.</i>	--	Hierba	Nativo	
251	<b>Pentaphragaceae</b>	<i>Freziera sp.</i>	--	Árbol	Nativo	
252	<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Phyllanthus niruri L.</i>	--	Hierba	Nativo	
253	<b>Piperaceae</b>	<i>Piper peltatum Ruiz &amp; Pav.</i>	Canilla de pavo	Hierba	Nativo	
254		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo	
255		<i>Piper amalago</i>	--	Arbusto	Nativo	
256		<i>Pilea fasciata Wedd.</i>	--	Hierba	Nativo	
257		<i>Piper sp.</i>	Matico	Arbusto	Nativo	
258		<i>Piper sp. 1</i>	Matico	Arbusto	Nativo	
259		<i>Peperomia sp. 1</i>	--	Hierba	--	
260		<i>Peperomia rotundifolia (L.) Kunth</i>	--	Hierba	Nativo	
261		<i>Piper ecuadorensis</i>	--	Arbusto	Nativo	

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
262		<i>Piper sp. 2</i>	Matico	Arbusto	Nativo
263		<i>Piper sp. 3</i>	Matico	Arbusto	Nativo
264		<i>Chloris halophila</i>	--	Hierba	Nativo
265		<i>Digitaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
266		<i>Digitaria ciliare</i>	--	Hierba	Nativo
267		<i>Ichnanthus pallens</i>	--	Hierba	Nativo
268		<i>Eleusine indica</i>	--	Hierba	Nativo
269		<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>	--	Hierba	Nativo
270		<i>Pennisetum sp.</i>	--	Hierba	--
271		<i>Zea mays L.</i>	Maíz	Hierba	Introducido
272		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	Pasto elefante	Hierba	Nativo
273		<i>Echinoalaena ecuadoriana Filg.</i>	--	Hierba	Nativo
274		Indeterminado	--	Hierba	--
275	Poaceae	<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	--	Hierba	Nativo
276		<i>Paspalum conjugatum</i>	--	Hierba	Introducido
277		<i>Paspalum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
278		<i>Panicum laxum</i>	--	Hierba	Introducido
279		<i>Panicum maximum Jacq.</i>	--	Hierba	Introducido
280		<i>Peperomia sp</i>	--	Hierba	--
281		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua	Árbol	Nativo
282		<i>Saccharum officinarum L.</i>	Caña de azúcar	Hierba	Nativo
283		<i>Setaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
284		<i>Oryza grandiglumis</i> Syn: <i>Oryza sativa L.</i>	Arroz	Hierba	Introducido
285		<i>Oplismenus hirtellus</i>	--	Hierba	Introducido
286		<i>Olyra latifolia Schumach</i>	--	Hierba	Nativo
287	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
288		<i>Triplaris sp.</i>	--	Árbol	Nativo
289	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
290	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes (Mart.) Solms</i>	Lechuga	Hierba	Nativo
291		<i>Bonellia sprucei</i> Syn: <i>Jacquinia sprucei</i>	--	Árbol	Nativo
292	Primulaceae	<i>Geissanthus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
293		<i>Clavija pungens</i>	--	Arbusto	Nativo
294		<i>Clavija Ruiz &amp; Pav.</i>	--	Hierba	Nativo
295		<i>Adiantum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
296	Pteridaceae	<i>Pteridium sp. 1</i>	Helecho	Hierba	Nativo
297		<i>Pteris sp.</i>	--	Hierba	Nativo
298		<i>Pityrogramma calomelanos (L)</i>	--	Hierba	Nativo
299	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyriflora Benth.</i>	Ébano	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
300	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
301		<i>Palicourea sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
302		<i>Palicourea amethystina (Ruiz &amp; Pav.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
303		<i>Iserfia laevis (Triana) B.M Boom</i> Syn: <i>Iserfia alba Sprague</i>	--	Hierba	Nativo
304		<i>Palicourea sp.1</i>	--	Arbusto	Nativo
305		<i>Spermacoce laevis Lam.</i>	--	Hierba	Nativo
306		<i>Coffea arabica L.</i>	Café	Árbol	Introducido
307		<i>Knoxia roxburghii (Spreng.) M.A. Rau</i> Syn: <i>Spermacoce laevis Roxb</i>	--	Árbol	Introducido
308	Rutaceae	<i>Citrus sp. 1</i>	Limoncillo de monte	Árbol	Nativo
309		<i>Citrus x limon (L.) Osbeck</i>	Limón	Árbol	Introducido
310		<i>Citrus medica L.</i>	Cidra, toronja, narajan	Árbol	Nativo
311		<i>Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.</i>	Tachuelo	Arbusto	Nativo
312		<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	--	Árbol	Nativo
313		<i>Zanthoxylum sp.</i>	--	Árbol	Nativo
314	Salicaceae	<i>Laetia procera (Poepp.) Eichler</i>	--	Árbol	Nativo
315	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Cherepo, jorupe, jaboncillo	Árbol	Nativo
316		<i>Serjania sp.</i>	--	Hierba	Nativo
317		<i>Allophylus heterophyllus</i>	--	Árbol	Introducido
318		<i>Allophylus triphyllus Merr.</i>	--	Árbol	Introducido
319	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	--	Árbol	Nativo
320	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	--	Liana	Nativo
321	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Pico pico, cojojo	Árbol	Nativo
322		<i>Solanum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
323		<i>Solanum sp. 1</i>	--	Hierba	--
324		<i>Browallia americana L.</i>	--	Hierba	Nativo
325		<i>Physalis angulata</i>	--	Hierba	Nativo
326		<i>Solanum sp. 2</i>	--	Hierba	--
327		<i>Witheringia solanacea</i>	--	Hierba	Nativo
328	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.</i>	--	Hierba	Nativo
329	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
330		<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
331		<i>Cecropia angustifolia Trécul</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
332		<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
333		<i>Coussapoa villosa Poepp. &amp; Endl.</i>	Uva de monte	Árbol	Nativo
334		<i>Pouroma bicolor</i>	--	Árbol	Nativo
335		<i>Pouroma cucura Standl. &amp; Cuatrec.</i>	--	Árbol	Nativo
336		<i>Pouroma guianensis Aubl.</i>	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo



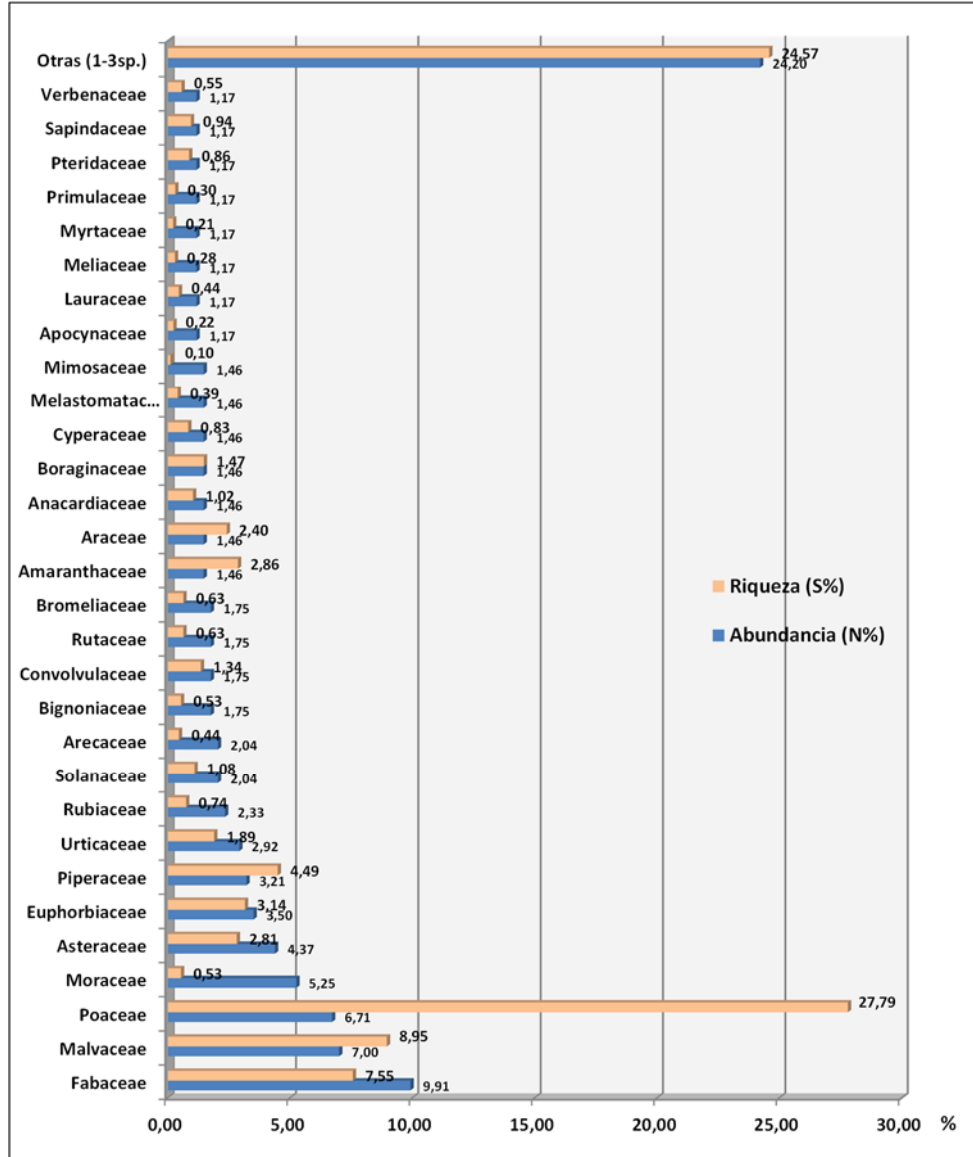
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
337		<i>Pilea sp.</i>	--	Hierba	Nativa
338		<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	--	Arbusto	Nativo
339		<i>Lantana camara L.</i>	Inga rosa	Hierba	Nativo
340	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	--	Arbusto	Nativo
341		<i>Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl</i>	--	Hierba	Nativo
342		<i>Verbena litoralis Kunth</i>	Verbena	Hierba	Nativo
343	Vitaceae	<i>Cissus anisophylla Lombardi</i>	--	Hierba	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis a nivel taxonómico se determinó que las familias: Fabaceae, Malvaceae, Poaceae, Moraceae y Asteraceae fueron los grupos mejor representados en la riqueza de especies y abundancia de ejemplares botánicos. Las Fabáceas registraron 34 especies (9,91%) en 613 ejemplares botánicos (7,55%); Las Malváceas registraron 24 especies (7,00%) en 726 ejemplares botánicos (8,95%); Las Poáceas registraron 23 especies (6,71%) en 2255 ejemplares botánicos (27,79%); Las Moráceas registraron 18 especies (5,25%); Las Piperáceas registraron 11 especies (3,21%) en 364 ejemplares botánicos (4,49%); y finalmente, las Astráceas con 15 especies (4,37%) en 228 ejemplares botánicos (2,81%).

Se han registrado 54 familias taxonómicas que estuvieron representadas por una, dos y tres especies botánicas; estas representaron el 24,20% de la riqueza taxonómica total registrada en el área de estudio del proyecto. Ver riqueza y abundancia porcentual de la flora a nivel de familias taxonómicas en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-1. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en el área de estudio por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## b. Análisis por formación vegetal/ Ecosistemas

A continuación, se presentan el resultado y el análisis respectivo de la flora identificada en el área evaluada por formaciones vegetales; asimismo, en el Anexo 6.2-2: Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de la flora se presentan los datos obtenidos de forma detallada:

### ➤ Bosque semideciduo

#### Composición de especies

Para la caracterización de la formación vegetal Bosque semideciduo se evaluaron las parcelas: FI-01, FI-02, FI-03, FI-12, FI-21, FI-24, FI-27, FI-28, FI-32, FI-33, FI-39, FI-45, FI-46 y FI-47. Asimismo, las parcelas FI-39 y FI-47 se encuentran en Bosques de Protección, la primera corresponde a la “Hacienda Cigasa”; mientras que la segunda a “Río Arenillas Presa Tahuín”. De la evaluación efectuada en las unidades de muestreo referidas se registró un total de 2166 ejemplares botánicos distribuidos en 172 especies y 61 familias taxonómicas. El listado taxonómico de la flora registrada en las unidades de muestreo evaluadas es presentado a continuación:

**Cuadro 6.2.6-8. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal de tipo Bosque semideciduo**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Acanthaceae	<i>Ruellia spectabilis</i>	--	Hierba	Nativo
2		<i>Ruellia blechum</i>	--	Hierba	Nativo
3	Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
4	Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
5	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Arbusto	Nativo
6		<i>Manguifera indica L.</i>	Mango	Árbol	Introducido
7		<i>Spondias mombin</i>	--	Árbol	Nativo
8	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	--	Árbol	Nativo
9	Apocynaceae	<i>Rauvolfia litoralis</i>	--	Árbol	Nativo
10	Araceae	<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	Anturio	Hierba	Nativo
11		<i>Philodendron sp.</i>	--	Hierba	Nativo
12	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	Pijuayo, Chonta	Palmera	Nativo
13		<i>Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H. Wendl.</i>	--	Palmera	Nativo
14		<i>Bactris sp.</i>	Chontilla	Palmera	--
15		<i>Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.</i>	--	Hierba	Nativo
16	Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
17		<i>Baccharis sp.</i>	Chilca	Árbol	Nativo
18		<i>Bidens sp.</i>	--	Hierba	--
19		<i>Bidens bipontina</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
20		<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	--	Hierba	Nativo
21		<i>Munnozia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
22		<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	--	Arbusto	Nativo
23		Indeterminado	--	Hierba	--
24	<b>Balsaminaceae</b>	<i>Impatiens balsamina</i>	--	Hierba	Introducido
25	<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tecoma castaneifolia</i> (D. Don) Melch.	Moyuyo de montaña, fresno, lame	Arbusto	Nativo
26		<i>Crescentia cujete</i> L.	Poto	Árbol	Introducido
27	<b>Bixaceae</b>	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, porotillo	Árbol	Nativo
28	<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	Árbol	Nativo
29		<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overall, muyuyo	Arbusto	Nativo
30		<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel	Árbol	Nativo
31		<i>Heliotropium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
32	<b>Bromeliaceae</b>	<i>Guzmania</i> sp.	Huicundo	Hierba	--
33		<i>Guzmania monostachia</i>	--	Hierba	--
34	<b>Burceraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i>	--	Árbol	--
35	<b>Cactaceae</b>	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	--	Árbol	Nativo
36	<b>Caesalpiniaceae</b>	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby.	Vainillo, frijolillo	Árbol	Nativo
37	<b>Capparaceae</b>	<i>Capparis ecuadorica</i>	--	Árbol	Nativo
38	<b>Caryophyllaceae</b>	<i>Drymaria cordata</i>	--	Hierba	Nativo
39	<b>Clusiaceae</b>	<i>Clusia poeppigiana</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
40	<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	Hierba	Nativo
41	<b>Cannabaceae</b>	<i>Celtis iguanaea</i>	--	Árbol	Nativo
42		<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	--	Árbol	Nativo
43	<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	--	Hierba	Nativo
44		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
45		<i>Ipomoea purpurea</i>	--	Hierba	Nativo
46	<b>Costaceae</b>	<i>Costus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
47		<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
48	<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Momordica charantia</i> L.	--	Hierba	Nativo
49	<b>Cyperaceae</b>	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	--	Hierba	Nativo
50		<i>Scleria pterota</i>	--	Hierba	Nativo
51	<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Alchornea</i> sp.	--	Árbol	--
52		<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	--	Árbol	Nativo
53		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	--	Árbol	Nativo
54		<i>Acalypha</i> sp.	--	Hierba	Nativo
55		<i>Croton rivinifolius</i> Kunth	--	Arbusto	Nativo
56		<i>Euphorbia</i> sp.	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
57		<i>Hyeronima sp.</i>	--	Árbol	--
58		<i>Phyllanthus niruri</i>	--	Hierba	Nativo
59		<i>Mimosa acantholoba</i>	--	Árbol	Nativo
60		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
61		<i>Mimosa sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
62		<i>Mimosa pigra L.</i>	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo
63		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
64		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
65		<i>Tephrosia aff. cinerea</i>	--	Hierba	--
66	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	Árbol	Nativo
67		<i>Inga macrophylla Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</i>	--	Árbol	Nativo
68		<i>Swartzia haughtii</i>	--	Árbol	Nativo
69		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>	Amarillo de Guayaquil	Árbol	Nativo
70		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno, barbasco	Árbol	Nativo
71		<i>Machaerium millei Standl.</i>	Cabo de hacha	Árbol	Nativo
72		<i>Senna atomaria</i>	--	Árbol	Nativo
73		<i>Phaseolus sp.</i>	--	Hierba	--
74		<i>Geoffroea spinosa Jacq.</i>	Almendro	Árbol	Nativo
75		<i>Bauhinia aculeata</i>	--	Árbol	Nativo
76	Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
77		<i>Columnnea spathulata Mansf.</i>	--	Hierba	Nativo
78	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
79		<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
80		<i>Heliconia stricta</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
81	Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	--	Árbol	Nativo
82	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.</i>	--	Hierba	Nativo
83		<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Pechiche	Árbol	Nativo
84		<i>Tectona grandis L. f.</i>	Teca	Árbol	Introducido
85	Lauraceae	<i>Licaria sp.</i>	Canelo alcanfor	Árbol	Nativo
86		<i>Nectandra reticulata</i>	--	Árbol	Nativo
87	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	--	Árbol	Nativo
88	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz &amp; Pav.</i>	Hierba de toro	Hierba	Nativo
89	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra L.</i>	--	Arbusto	Nativo
90	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	Corcho	Árbol	Nativo
91		<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guázimo, algodón de Ceibo	Árbol	Nativo
92		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	--	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
93		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Árbol	Nativo
94		<i>Pseudabutilon umbellatum</i> Syn: <i>Abutilon umbellatum</i>	--	Arbusto	Nativo
95		<i>Abutilon reflexum</i>	--	Hierba	Nativo
96		<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	--	Arbusto	Nativo
97		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
98		<i>Sida repens</i> Dombey ex Cav	--	Hierba	Nativo
99		<i>Hibiscus</i> sp.	--	Hierba	--
100		<i>Sidastrum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
101		Melastomataceae	<i>Graffenrieda emarginata</i>	--	Árbol
102	<i>Miconia</i> sp.		--	Árbol	Nativo
103	<i>Tibouchina</i> sp.		--	Arbusto	Nativo
104	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don		--	Arbusto	Nativo
105	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	--	Árbol	Nativo
106		<i>Guarea</i> sp.	--	Árbol	--
107		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	--	Árbol	Nativo
108	Mimosaceae	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth)	Angolo, compoño	Árbol	Nativo
109		<i>Zygia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
110		<i>Inga sapindoides</i>	--	Árbol	Nativo
111		<i>Inga multinervis</i>	--	Árbol	Nativo
112		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	--	Árbol	Nativo
113	Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken		Árbol	Nativo
114		<i>Castilla elastica</i>	--	Árbol	Nativo
115		<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón, matapalo	Árbol	Nativo
116		<i>Ficus</i> sp.3	Higuerones, estrangulador	Árbol	Nativo
117		<i>Ficus</i> sp.	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
118		<i>Ficus quichuana</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
119		<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
120		<i>Poulsenia armata</i>		Árbol	Nativo
121	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
122	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.	--	Arbusto	--
123		<i>Psidium</i> sp.	--	Árbol	--
124	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii</i> Regel	--	Hierba	Nativo
125	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	--	Hierba	--
126	Pentaphragaceae	<i>Freziera</i> sp.	--	Árbol	Nativo
127	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	--	Hierba	Nativo
128	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	Canilla de pavo	Hierba	Nativo
129		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo
130		<i>Piper amalago</i>	--	Arbusto	Nativo
131		<i>Piper</i> sp. 1	Matico	Arbusto	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
132		<i>Peperomia sp. 1</i>	--	Hierba	--
133		<i>Piper ecuadorensis</i>	--	Arbusto	Nativo
134		<i>Digitaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
135		<i>Digitaria ciliares</i>	--	Hierba	Nativo
136		<i>Ichnanthus pallens</i>	--	Hierba	Nativo
137		<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>	--	Hierba	Nativo
138		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Pasto elefante	Hierba	Nativo
139	Poaceae	Indeterminado	--	Hierba	--
140		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	--	Hierba	Nativo
141		<i>Panicum laxum</i>	--	Hierba	Introducido
142		<i>Setaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
143		<i>Oplismenus hirtellus</i>	--	Hierba	Introducido
144		<i>Olyra latifolia Schumach</i>	--	Hierba	Nativo
145	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
146		<i>Geissanthus sp.</i>	--	Hierba	Nativo
147	Primulaceae	<i>Clavija pungens</i>	--	Arbusto	Nativo
148		<i>Adiantum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
149	Pteridaceae	<i>Pteris sp.</i>	--	Hierba	Nativo
150		<i>Pityrogramma calomelanos (L)</i>	--	Hierba	Nativo
151		<i>Borreria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
152		<i>Palicourea sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
153	Rubiaceae	<i>Isertia laevis (Triana) B.M Boom</i> Syn: <i>Isertia alba Sprague</i>	--	Hierba	Nativo
154		<i>Spermacoce laevis Lam.</i>	--	Hierba	Nativo
155	Rutaceae	<i>Citrus sp. 1</i>	Limoncillo de monte	Árbol	Nativo
156		<i>Zanthoxylum sp.</i>	--	Árbol	Nativo
157		<i>Serjania sp.</i>	--	Hierba	Nativo
158	Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i>	--	Árbol	Introducido
159		<i>Allophylus triphyllus Merr.</i>	--	Árbol	Introducido
160	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	--	Árbol	Nativo
161	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	--	Liana	Nativo
162		<i>Solanum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
163		<i>Solanum sp. 1</i>	--	Hierba	--
164	Solanaceae	<i>Browallia americana L.</i>	--	Hierba	Nativo
165		<i>Physalis angulata</i>	--	Hierba	Nativo
166		<i>Witheringia solanacea</i>	--	Hierba	Nativo
167	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
168		<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Uva de monte	Árbol	Nativo
169		<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
170		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	--	Arbusto	Nativo
171	<b>Verbenaceae</b>	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	--	Hierba	Nativo
172	<b>Vitaceae</b>	<i>Cissus anisophylla</i> Lombardi	--	Hierba	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

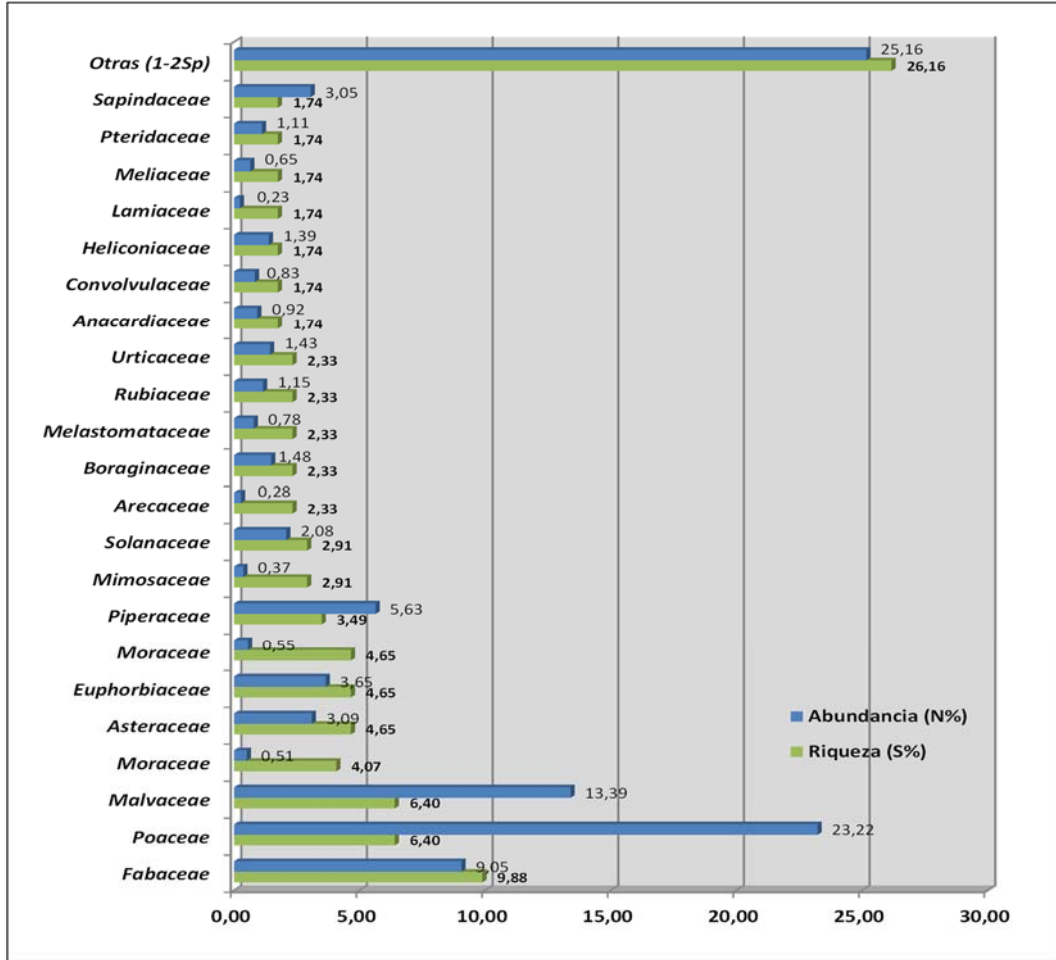
Del análisis a nivel de familias taxonómicas se determinó que las familias mejor representadas en riqueza de especies y abundancia fueron: Fabaceae con 17 especies (9,88%) en 196 ejemplares (9,05%); Poaceae con 11 especies (6,40%) en 503 ejemplares (23,22%) y Malvaceae con 11 especies (6,40%) en 290 ejemplares (13,39%), respectivamente.

Se reportaron 39 familias taxonómicas que estuvieron representadas por uno y dos especies botánicas, haciendo un total de 45 especies que indicaron el 26,16% de la riqueza taxonómica total registrada en el área del proyecto.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas identificadas se muestra en el gráfico siguiente:



Gráfico 6.2.6.4-2. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Bosques semideciduo por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-1. De izquierda a derecha: *Eschweilera sp.*, *Dictyocaryum lamarckianum* y *Citrus sp.*, especies registradas en la parcela FL-28



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### **Cobertura Vegetal (%CV)**

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se muestra el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Bosque semideciduo.

Cuadro 6.2.6-9. Porcentaje de cobertura vegetal (%CV) de las especies registradas en cada unidad de muestreo de la formación vegetal Bosque semidecídulo

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47			
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV		
1	Acanthaceae	<i>Ruellia spectabilis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	3,72	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2		<i>Ruellia blechum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	92	26,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i>	0	0,00	44	26,83	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6		<i>Manguifera indica L.</i>	7	5,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7		<i>Spondias mombin</i>	12	9,38	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9	Apocynaceae	<i>Rauvolfia litoralis</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	Araceae	<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	16,47	15	6,94	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	23,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11		<i>Philodendron sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	8,82	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13		<i>Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H. Wendl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14		<i>Bactris sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15		<i>Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,90	0	0,00	0	0,00
16	Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	12,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
17		<i>Baccharis sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	17,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18		<i>Bidens sp.</i>	5	3,91	0	0,00	18	24,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19		<i>Bidens bipontina</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	7,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20		<i>Erechtites hieracifolia Raf.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	17,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21		<i>Munnozia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	3,60	0	0,00	0	0,00
22		<i>Tessaria integrifolia Ruiz &amp; Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23	Indeterminado		0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	5,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Bignoniaceae	<i>Tecoma castaneifolia (D. Don) Melch.</i>	0	0,00	1	0,61	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26		<i>Crescentia cujete L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.</i>	2	1,56	4	2,44	1	1,35	1	4,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	3,66	0	0,00
29		<i>Cordia lutea Lam.</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	3,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30		<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav.) Cham.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	4,63	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31		<i>Heliotropium sp.</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
32	Bromeliaceae	<i>Guzmania sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	2,78	0	0,00	6	4,62	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
33		<i>Guzmania monostachia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
34	Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i>	0	0,00	4	2,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
35	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
36	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis (DC.) H.S. Irwin &amp; Barmeby.</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
37	Capparaceae	<i>Capparis ecuadorica</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
38	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
39	Clusiaceae	<i>Clusia poeppigiana Engl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	0	0,00	13	7,93	0	0,00	0	0,00	20	23,53	48	22,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	3,66	0	0,00
41	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>																														

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
42		<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00
43	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	2	1,56	0	0,00	1	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	6,92	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
44		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
45		<i>Ipomoea purpurea</i>	0	0,00	0	0,00	3	4,05	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
46	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00
47		<i>Costus scaber Ruiz &amp; Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00
48	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	6	4,69	2	1,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
49	Cyperaceae	<i>Scleria bracteata Cav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,70	0	0,00
50		<i>Scleria pterota</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	3,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
52		<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,52
53		<i>Alchornea pearcei Britton ex Rusby</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	2,09
54		<i>Acalypha sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,70	0	0,00
55		<i>Croton rivinifolius Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,62
56		<i>Euphorbia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	5,41	0	0,00
57		<i>Hyeronima sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
58		<i>Phyllanthus niruri</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	54	13,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
59	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	0	0,00	6	3,66	4	5,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	2,58	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
60		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	14,41	35	18,32
61		<i>Mimosa sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	5,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
62		<i>Mimosa pigra L.</i>	0	0,00	0	0,00	12	16,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	8,38
63		<i>Samanea saman</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	13,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
64		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
65		<i>Tephrosia aff. cinerea</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	25	7,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
66		<i>Inga sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00
67		<i>Inga macrophylla Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00
68		<i>Swartzia haughtii</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
69		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
70		<i>Piscidia carthagenensis</i>	0	0,00	3	1,83	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
71		<i>Machaerium millei Standl.</i>	0	0,00	18	10,98	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
72		<i>Senna atomaria</i>	3	2,34	0	0,00	14	18,92	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
73		<i>Phaseolus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	2	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
74		<i>Geoffroea spinosa Jacq.</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
75		<i>Bauhinia aculeata</i>	2	1,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
76	Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	3,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
77		<i>Columnea spathulata Mansf.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	5,88	0	0,00	0	0,00
78	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	8,24	2	0,93	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	7	12,50	0	0,00	3	2,70	0	0,00
79		<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	3,14
80		<i>Heliconia stricta</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
81	Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
82	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,70	0	0,00
83		<i>Vitex gigantea Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
84		<i>Tectona grandis L. f.</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
85	Lauraceae	<i>Licaria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
86		<i>Nectandra reticulata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	10,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
87	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	7	12,50	2	2,94	4	3,60	0	0,00
88	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz &amp; Pav.</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
89	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra L.</i>	0	0,00	2	1,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
90	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0	0,00	0	0,00
91		<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	17,39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
92		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	1	0,90	0	0,00
93		<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	6	4,62	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	2	1,80	0	0,00
94		<i>Pseudabutilon umbellatum Syn: Abutilon umbellatum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	102	29,23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
95		<i>Abutilon reflexum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	64	18,34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
96		<i>Triumfetta bogotensis DC.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,62
97		<i>Sida sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	51	26,70
98		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	0	0,00	10	6,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
99		<i>Hibiscus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	10	13,51	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
100	<i>Sidastrum paniculatum</i>	0	0,00	31	18,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
101	Melastomataceae	<i>Graffenrieda emarginata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
102		<i>Miconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	7,35	0	0,00	0	0,00
103		<i>Tibouchina sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,41	6	5,41	0	0,00
104		<i>Clidemia hirta (L.) D. Don</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
105	Meliaceae	<i>Carapa guianensis Aubl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,90	0	0,00
106		<i>Guarea sp.</i>	0	0,00	8	4,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
107		<i>Trichilia pallida Sw.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,41	2	1,80	0	0,00
108	Mimosaceae	<i>Albizia multiflora (Kunth)</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
109		<i>Zygia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
110		<i>Inga sapindoides</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
111		<i>Inga multinervis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,27	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
112	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
113	Moraceae	<i>Brosimum utile (Kunth) Oken</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00
114		<i>Castilla elastica</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
115		<i>Ficus obtusifolia Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
116		<i>Ficus sp.3</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
117		<i>Ficus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
118		<i>Ficus quichuana</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
119		<i>Ficus albert-smithii</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
120		<i>Poulsenia armata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
121	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	6,31	0	0,00
122	Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	2,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
123		<i>Psidium sp.</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
124	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii Regel</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	12,57

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
125	Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
126	Pentaphragaceae	<i>Freziera sp.</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
127	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	14,41	0	0,00
128	Piperaceae	<i>Piper peltatum Ruiz &amp; Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	9,23	0	0,00	0	0,00	5	8,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00
129		<i>Piper aduncum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
130		<i>Piper amalago</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	3,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
131		<i>Piper sp. 1</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	10,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
132		<i>Peperomia sp. 1</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	60	27,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
133		<i>Piper ecuadorensis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	28,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
134	Poaceae	<i>Digitaria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	12,04
135		<i>Digitaria ciliaries</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	70	16,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
136		<i>Ichnanthus pallens</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	92	58,23	3	0,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
137		<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	26,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00
138		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	14,62	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
139		Indeterminado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	4,58	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
140		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	108	26,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
141		<i>Panicum laxum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	22	13,92	22	5,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
142	<i>Setaria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	9,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
143	<i>Oplismenus hirtellus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	73	17,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
144	<i>Olyra latifolia Schumach</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
145	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
146	Primulaceae	<i>Geissanthus sp.</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
147		<i>Clavija pungens</i>	17	13,28	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
148	Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,57
149		<i>Pteris sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
150		<i>Pityrogramma calomelanos (L)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	10,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
151	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	5,88	0	0,00	0	0,00
152		<i>Palicourea sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
153		<i>Isertia laevis (Triana) B.M Boom</i> Syn: <i>Isertia alba Sprague</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	4,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
154	<i>Spermacoce laevis Lam.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	13,51	0	0,00	
155	Rutaceae	<i>Citrus sp. 1</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
156		<i>Zanthoxylum sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35	3	3,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
157	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	4,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
158		<i>Allophylus heterophyllus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
159		<i>Allophylus triphyllus Merr.</i>	51	39,84	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
160	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
161	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,80	0	0,00
162	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00	1	1,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
163		<i>Solanum sp. 1</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	2,31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
164		<i>Browallia americana L.</i>	5	3,91	10	6,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
165		<i>Physalis angulata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	2,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
166		<i>Witheringia solanacea</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-01		FI-02		FI-03		FI-12		FI-21		FI-24*		FI-27*		FI-28		FI-32*		FI-33*		FI-39		FI-45		FI-46		FI-47	
	Familia	Nombre Científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
167	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	1	0,78	0	0,00	0	0,00	1	4,35	4	4,71	3	1,39	0	0,00	2	1,54	1	0,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
168		<i>Coussapoa villosa Poepp. &amp; Endl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,63	1	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
169		<i>Pourouma guianensis Aubl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,57	4	5,88	4	3,60	2	1,05
170		<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	4,50	0	0,00
171	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	6,31	2	1,05
172	Vitaceae	<i>Cissus anisophylla Lombardi</i>	10	7,81	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Abundancia (N)</b>			<b>128</b>	<b>100,00</b>	<b>164</b>	<b>100,00</b>	<b>74</b>	<b>100,00</b>	<b>23</b>	<b>100,00</b>	<b>85</b>	<b>100,00</b>	<b>216</b>	<b>100,00</b>	<b>349</b>	<b>100,00</b>	<b>130</b>	<b>100,00</b>	<b>158</b>	<b>100,00</b>	<b>413</b>	<b>100,00</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>	<b>68</b>	<b>100,00</b>	<b>111</b>	<b>100,00</b>	<b>191</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Abundancia absoluta (N).

El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Métodos de Matteucci y Colma (1982).

Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, situada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio

**Análisis comunitario:** Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados a continuación.

**Cuadro 6.2.6-10. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Bosque semideciduo**

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad de Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-01	128	18	0,80	2,12	3,50	0,73	21,75
FI-02	164	22	0,86	2,36	4,12	0,76	34
FI-03	74	15	0,85	2,19	3,25	0,81	17
FI-12	23	9	0,82	1,92	2,55	0,87	19
FI-21	85	14	0,82	2,04	2,93	0,77	29
FI-24*	216	22	0,85	2,30	3,91	0,74	25
FI-27*	349	10	0,80	1,84	1,54	0,80	10
FI-28	130	25	0,92	2,79	4,93	0,87	26,25
FI-32*	158	18	0,63	1,57	3,36	0,54	30
FI-33*	413	20	0,84	2,10	3,15	0,70	30,5
FI-39	56	13	0,86	2,20	2,98	0,86	14,5
FI-45	68	15	0,88	2,37	3,32	0,88	18
FI-46	111	21	0,92	2,73	4,25	0,90	21,75
FI-47	191	15	0,85	2,20	2,67	0,81	15

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de de Estudio

(\*\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

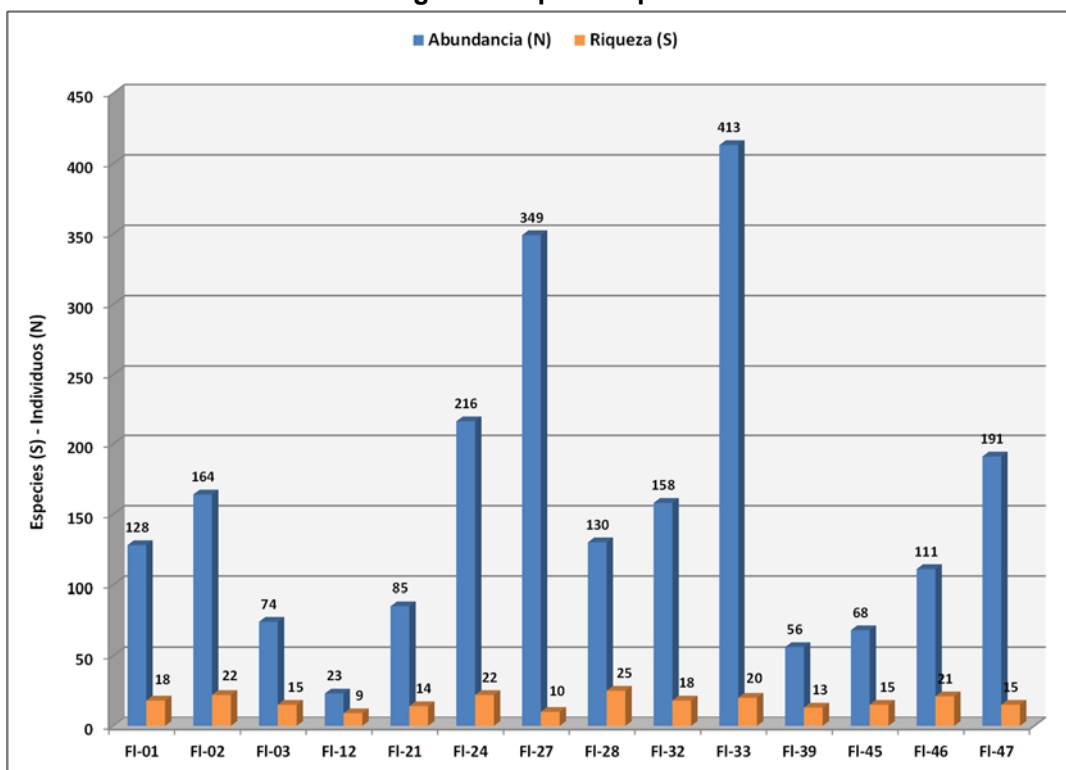
La riqueza taxonómica de la flora registrada en el área evaluada fluctuó entre 9 y 25 especies. Las estaciones o parcelas con menor riqueza taxonómica fueron FI-12 y FI-27 con 9 y 10 especies; mientras que las parcelas con mayor riqueza taxonómica fueron FI-28, FI-02 y FI-24, la primera con 25 especies, en tanto que las dos últimas indicaro 22 especies, respectivamente.

Respecto a la abundancia de plantas, los registros fluctuaron entre 23 y 413 ejemplares botánicos. Las parcelas con menor cobertura vegetal fueron FI-12, FI-39 y FI-45 con 23, 53 y 68 ejemplares botánicos; mientras que los registros más altos se presentaron en las parcelas FI-33 y FI-27 con 413 y 349 ejemplares botánicos, respectivamente.



La riqueza y abundancia de la vegetación registrada en las estaciones evaluadas es mostrada en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.6.4-3. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal de tipo Bosque semidecidual**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-24, FL-27, FL-32, FL-33)**

### Diversidad de especies

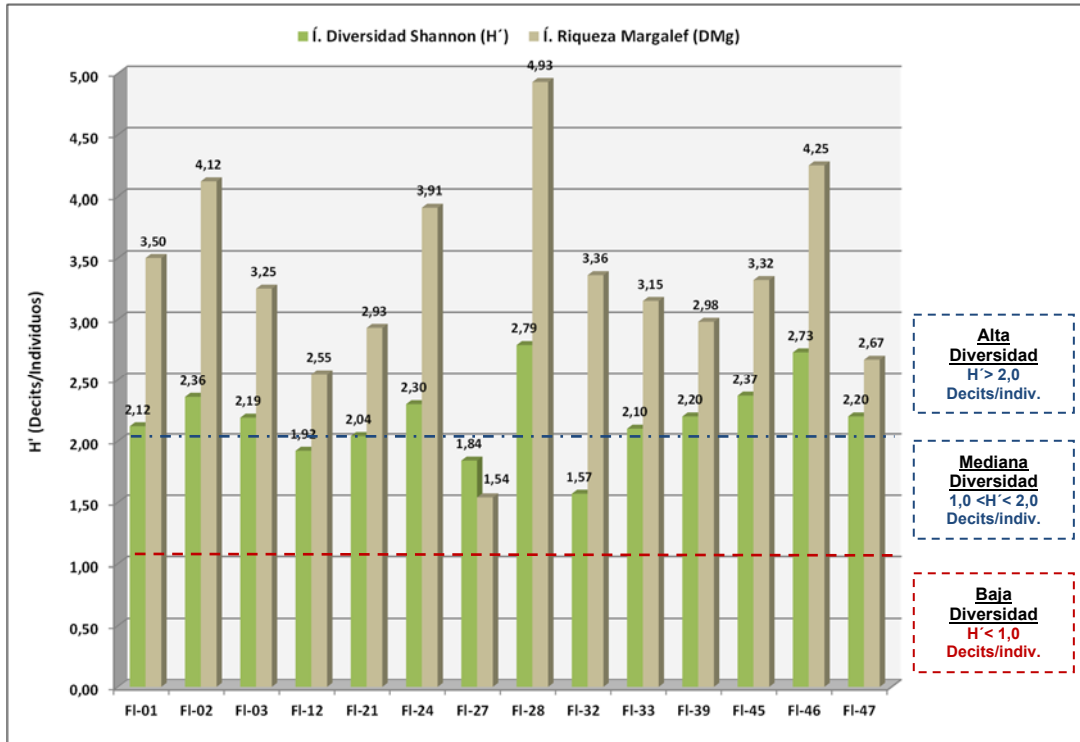
Para determinar la biodiversidad de los ambientes evaluados se empleó el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), el cual mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

En el presente estudio, los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fluctuaron entre  $H' = 1,57$  decits/individuos (parcela FI-32) y  $H' = 2,79$  decits/individuos (parcela FI-28), calificándolos como ambientes de mediana y alta biodiversidad de especies botánicas. Según el índice referido, las parcelas con mediana biodiversidad fueron FI-12 ( $H' = 1,92$  decits/individuos), FI-27 ( $H' = 1,84$  decits/individuos) y FI-32 ( $H' = 1,57$  decits/individuos); mientras que el resto de ambientes evaluados al presentar valores superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos mostraron alta biodiversidad.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg), el cual mide la riqueza específica (S) con base únicamente en el número de especies presentes sin considerar el valor de importancia de las mismas, transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las

especies son añadidas por expansión de la muestra, suponiendo que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Los valores del presente índice fluctuaron entre  $DMg=1,54$  (parcela FI-27) y  $DMg=4,93$  (parcela FI-28), calificándolos como ambientes de baja y mediana riqueza específica. Del presente análisis se determinó que la parcela FI-27 ( $DMg= 1,54$ ) presentó baja riqueza específica y el resto de ambientes evaluados indicaron mediana riqueza específica. Los valores de ambos índices fueron representados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-4. Diversidad de especies, según el índice de Shannon ( $H'$ ) y Margalef ( $DMg$ ) en Bosque semideciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47 localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FI-24, FI-27, FI-32, FI-33)**

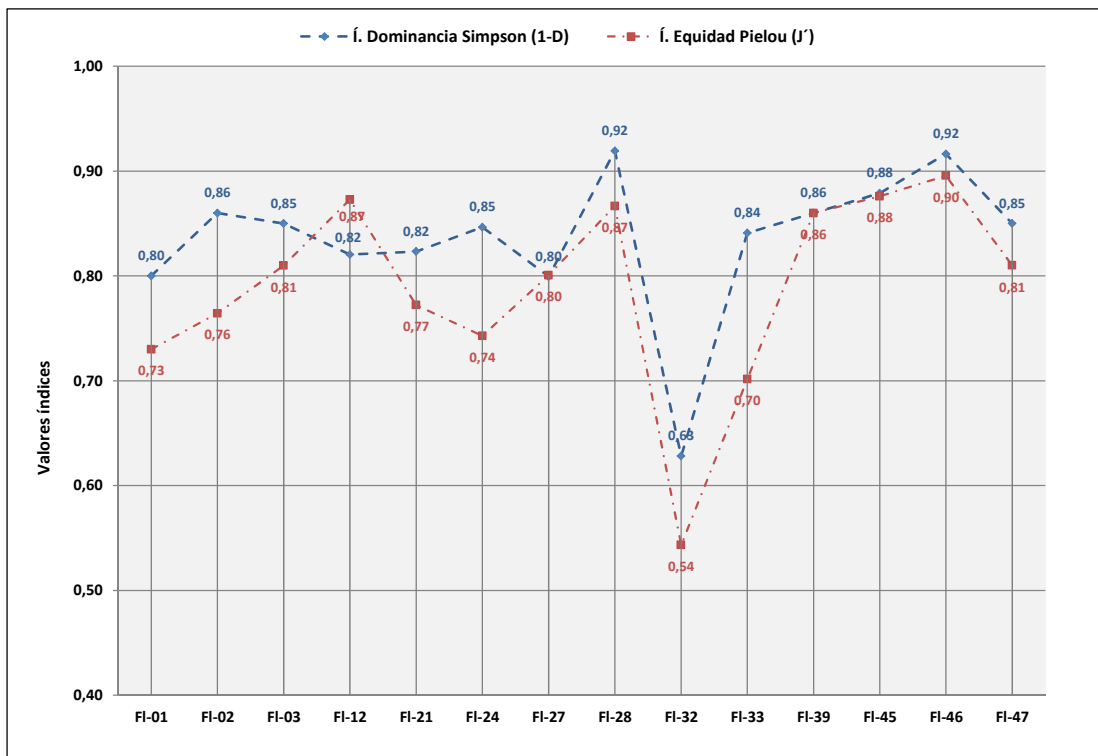
#### Dominancia y equidad de especies

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad, teniendo presente la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). El índice de dominancia empleado en el presente estudio fue Simpson ( $D$ ), que al ser opuesto a la diversidad, deriva de la siguiente fórmula u operación ( $1-D$ ) a través del despejamiento de la fórmula referida. Los valores del índice fluctuaron entre  $1-D= 0,68$  (parcela FI-32) y  $1-D=0,92$  (parcelas FI-28 y FI-46), por lo tanto, al ser valores cercanos a la unidad (1,0) tienden a ser diversos y por tanto son considerados como ambientes de baja dominancia.

Respecto al índice de equidad, cabe mencionar que los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. En tal sentido, el presente índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va desde cero (0) hasta 1,0, de tal forma que la unidad (1,0) corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). Los valores del índice referido para el presente estudio fluctuaron entre  $J' = 0,54$  (parcela FI-32) y  $J' = 0,90$  (parcelas FI-45 y FI-46); lo que significa que las especies botánicas registradas presentan una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en la mayoría de ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.6.4-5. Diversidad Simpson (1-D) y equidad ( $J'$ ) de especies en Bosque semideciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-24, FL-27, FL-32, FL-33)**

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-27 (Chao-1= 10) con la presencia de una especie *Doubletons* (2 ejemplares botánicos): *Armatocereus cartwrightianus* de la Familia Cactaceae. El valor más alto se presentó en la parcela FI-02 (Chao-1= 34) al indicar 8 especies *Singletons* (único ejemplar botánico) y 2 especies con dos ejemplares botánicos cada una (Especies *Doubletons*).

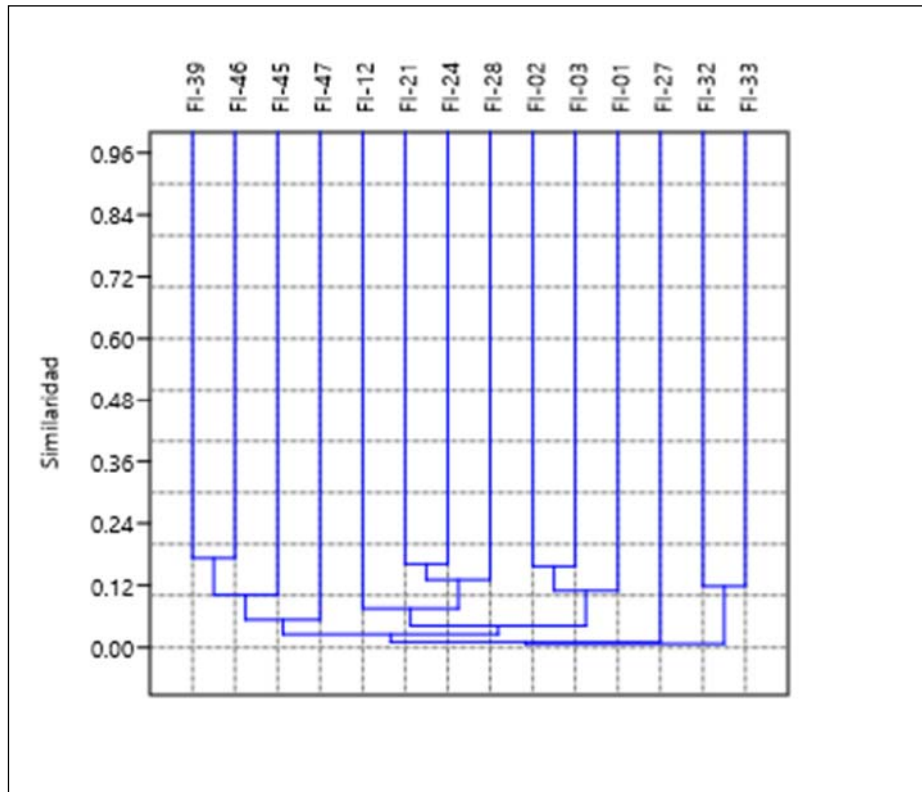
### Similitud entre estaciones

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Para el presente estudio, el análisis de similitud fue calculado empleando el índice de Jaccard, el cual formó 4 agrupaciones según la cercanía o afinidad: el primer grupo estuvo conformado por las parcelas FI-39 y FI-46, presentó una similitud de 18%, y estas junto a la parcela FI-45 mostraron una similitud de 10%; y finalmente, al comparar todas las parcelas referidas con la parcela FI-47, presentaron una similitud menor, de apenas 6%. El segundo grupo conformado por las parcelas FI-21 y FI-24, indicó una similitud de 17%; estas junto a la parcela FI-28 presentaron una similitud de 14%; y finalmente, al comparar todas las parcelas referidas con la parcela FI-12 indicaron una similitud menor, de apenas 8%. Asimismo, el tercer grupo conformado por las parcelas FI-02 y FI-03, presentó una similitud de 15%; estas junto a la parcela FI-01 presentaron una similitud de 11%. Finalmente, el cuarto grupo conformado por las parcelas FI-32 y FI-33, mostró una similitud de 12%.

Al comparar todas las agrupaciones, se pudo observar que no hay similitud entre sí; es decir, no hay compatibilidad significativa entre las especies registradas en cada parcela. Los resultados evidenciaron que las parcelas comparten alrededor del 10% de las especies registradas, siendo posible que las parcelas presenten estructuras poblacionales diferentes.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es mostrada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-6. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Bosque semideciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-24, FL-27, FL-32, FL-33)**

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 16,24$ ;  $b = 0,05$ ;  $S_{obs} = 172$ ;  $S_{esp} (a/b) = 341$  y  $R^2 = 1,00$ . De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 341 especies botánicas para la formación vegetal Bosque semideciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 172 especies botánicas, el cual representa el 50,43% respecto del total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico presentados a continuación:

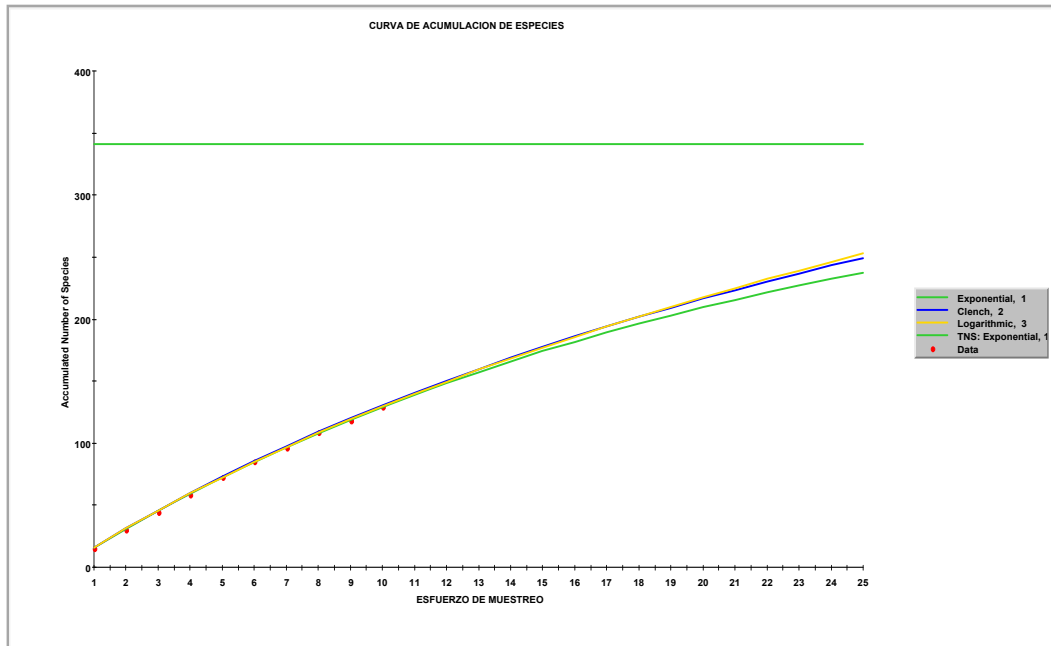
**Cuadro 6.2.6-11. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Exponencial</b>	16,24	0,05	1,0	341	-1,41	1	1

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

**Gráfico 6.2.6.4-7. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Bosque semideciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Estratificación horizontal (parámetros forestales)**

En cuanto a los parámetros forestales calculados en las parcelas de caracterización de la formación vegetal Bosque Semideciduo se determinó lo siguiente:

Las parcelas con mayor presencia de vegetación arbórea fueron FI-02 y FI-24; en el primer caso (parcela FI-02) se registraron 46 ejemplares botánicos en 13 especies arbóreas, presentó un área basal de 1,27 m<sup>2</sup> y volumen de 8,02 m<sup>3</sup>. De las especies registradas en la parcela, predominó el “Cabo de hacha” *Machaerium millei* (Familia Fabaceae) con 18 ejemplares y un valor de importancia (IVI) de 75,35 por ser la especie más abundante y dominante.

En la parcela FI-24 se registraron 62 ejemplares botánicos en 15 especies, se presentó un área basal de 2,56 m<sup>2</sup> y volumen de 39,16 m<sup>3</sup>. De las especies registradas en la parcela, predominó el “aguacatillo o laurel” *Nectandra reticulata* (Familia Lauraceae) con 23 ejemplares y un valor de importancia (IVI) de 55,46 por ser la especie más abundante y dominante.

Así mismo, en la parcela FI-47, ubicada en el Bosque de Protección “Río Arenillas, Presa Tahuín”, predominaron las especies *Cordia macrantha* Chodat (Boraginaceae) y *Alchornea pearcei* Britton ex Rusby, ambas con un valor de importancia (IVI) de 109,11 y 54,91, respectivamente.

Ver a continuación resumen de parámetros forestales registrados en parcelas de la formación vegetal Bosque semideciduo; el detalle es presentado en el Anexo 6.2-3: Estratificación horizontal:

**Cuadro 6.2.6-12. Parámetros forestales calculados en parcelas del Bosque semideciduo**

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación Horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia Absoluta (N)	AB (m <sup>2</sup> )	VM (m <sup>3</sup> )	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-01	6	24	0,67	2,28	100	100	200
FI-02	13	46	1,27	8,02	100	100	200
FI-03	5	9	0,37	2,64	100	100	200
FI-12	9	23	2,42	27,99	100	100	200
FI-21	7	38	1,23	13,23	100	100	200
FI-24*	15	62	2,56	39,16	100	100	200
FI-27*	3	23	1,06	1,50	100	100	200
FI-32*	7	9	2,93	50,82	100	100	200
FI-33*	8	12	1,56	21,40	100	100	200
FI-39	8	21	1,81	22,07	100	100	200
FI-45	7	17	1,02	10,84	100	100	200
FI-46	6	14	1,11	16,68	100	100	200
FI-47	4	14	0,35	3,38	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: N: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Parcela FI-39, ubicada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Parcela FI-47, localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio

### ➤ Bosque deciduo

#### Composición de especies

Para la caracterización de la formación vegetal Bosque deciduo se evaluaron las parcelas: FI-29, FI-48, FI-49, FI-50, FI-51 (ubicado en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín") y FI-54. En la presente formación vegetal se registró 490 ejemplares botánicos distribuidos en 65 especies y 39 familias taxonómicas. El listado taxonómico de la flora registrada en Bosque deciduo es presentado a continuación:

**Cuadro 6.2.6-13. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal de tipo Bosque deciduo**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	--	Hierba	Nativo
2		<i>Amaranthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
3	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	--	Hierba	Nativo
4	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	Arbusto	Nativo
5	Araceae	<i>Monstera</i> sp.	Costilla de Adán	Hierba	Nativo
6		<i>Philodendron</i> sp.	--	Hierba	Nativo
7	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	--	Hierba	Nativo
8	Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	--	Arbusto	Nativo
9		<i>Vernonia patens</i> Kunth	--	Arbusto	Nativo
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, porotillo	Árbol	Nativo
11	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	--	Árbol	Nativo
12		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	--	Árbol	Introducido
13	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	Árbol	Nativo
14		<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overal, muyuyo	Arbusto	Nativo
15		<i>Heliotropium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
16	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
17		<i>Tillandsia</i> sp.	--	Hierba	Nativo
18	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--	Epífita	Nativo
19	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	--	Hierba	Nativo
20	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	--	Árbol	Nativo
21		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	--	Árbol	Nativo
22	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	Hierba	Nativo
23	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	Hierba	Nativo
24	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
25	Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i>	Negro negro, coquito, arrayán	Arbusto	Nativo
26	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	--	Árbol	Nativo
27		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	--	Árbol	Nativo
28	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	--	Hierba	Nativo
29		<i>Libidigia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	--	Árbol y Arbusto	Nativo
30		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
31		<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	--	Árbol	Nativo
32		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	Árbol	Nativo
33		<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Almendro	Árbol	Nativo
34	Lecythydaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	--	Árbol	Nativo
35	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	Hierba de toro	Hierba	Nativo
36	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Pretina	Árbol	Nativo
37		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guázimo, algodón de Ceibo	Árbol	Nativo



ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
38		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	--	Árbol	Nativo
39		<i>Tilia</i> sp.	--	Árbol	--
40		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
41		<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higueron	Árbol	Nativo
42	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
43		<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.		Árbol	Nativo
44	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.		Árbol	Nativo
45	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	--	Árbol	Nativo
46	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	--	Hierba	Nativo
47		<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	Canilla de pavo	Hierba	Nativo
48	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo
49		<i>Piper</i> sp.	Matico	Arbusto	Nativo
50		<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	Hierba	Nativo
51	Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	--	Hierba	Introducido
52	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
53	Primulaceae	<i>Clavija</i> Ruiz & Pav.	--	Hierba	Nativo
54	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
55		<i>Pteris</i> sp.	--	Hierba	Nativo
56	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoflora</i> Benth.	Ébano	Árbol	Nativo
57	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
58	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	--	Árbol	Nativo
59	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Cherepo, jorupe, Jabjoncillo	Árbol	Nativo
60	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Pico pico, cojojo	Árbol	Nativo
61		<i>Solanum</i> sp.	--	Hierba	Nativo
62	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	--	Hierba	Nativo
63	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
64		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
65	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	--	Arbusto	Nativo

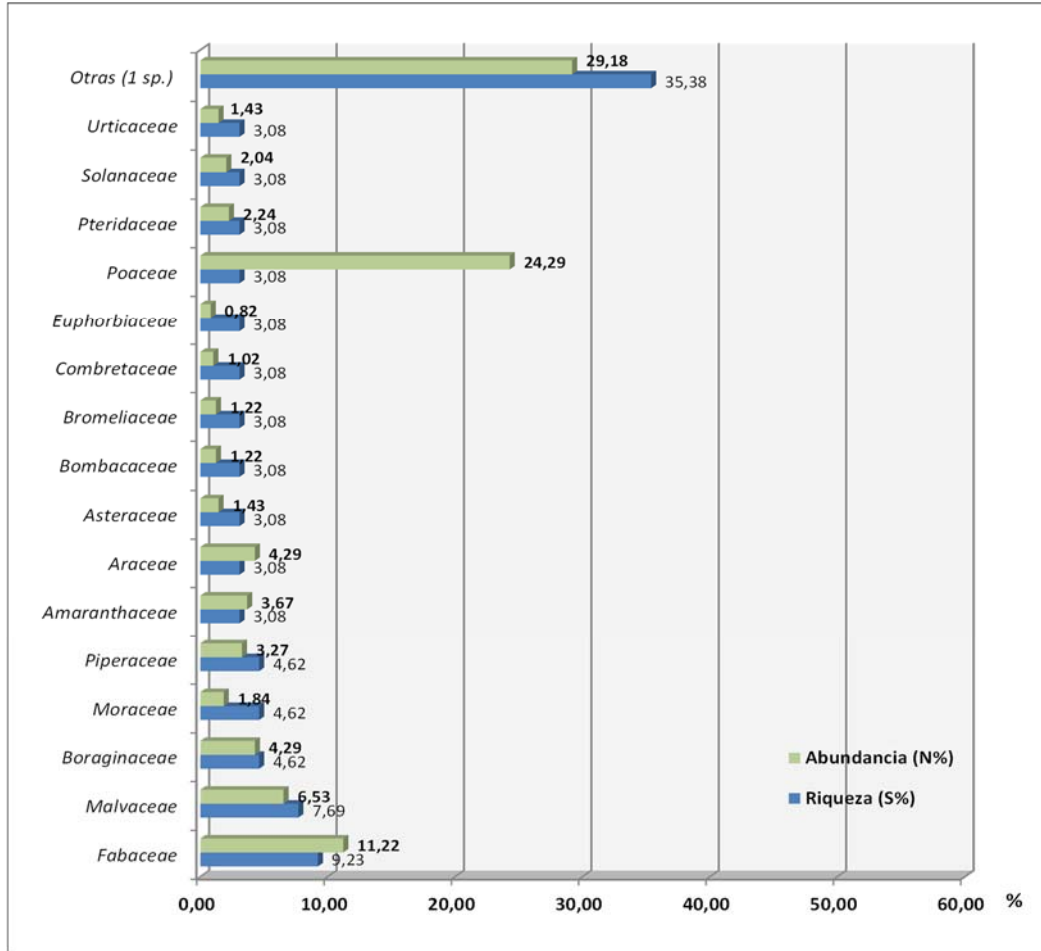
Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Del análisis a nivel de familias taxonómicas se determinó que las familias mejor representadas en riqueza de especies y abundancia fueron: Fabaceae con 6 especies (9,23%) en 55 ejemplares (11,22%) y Malvacea con 5 especies (7,69%) en 32 ejemplares (6,53%). La familia que representa a las hierbas (Poaceae), no obstante, de tener baja riqueza taxonómica (2 especies) presentó alta abundancia (119 ejemplares botánicos).

Así mismo, se reportaron 23 familias taxonómicas que fueron representadas por una especie botánica, y estas representaron el 35,38% de la riqueza taxonómica total registrada en el área de estudio del proyecto.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas identificadas es presentada en el gráfico siguiente se muestra a continuación.

**Gráfico 6.2.6.4-8. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Bosque decido**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

**Cobertura Vegetal (%CV)**

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se indica el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Bosque decido.

Cuadro 6.2.6-14. Cobertura vegetal (%CV) de las especies registradas en la unidad de muestreo de la formación vegetal Bosque deciduo

ID	Clasificación taxonómica		FI-29		FI-48		FI-49		FI-50*		FI-51		FL-54	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	0	0,00	0	0,00	14	14,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2		<i>Amaranthus</i> sp.	0	0,00	4	1,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Amarillidaceae	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	13,33	0	0,00
5	Araceae	<i>Monstera</i> sp.	0	0,00	0	0,00	3	3,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6		<i>Philodendron</i> sp.	0	0,00	12	4,84	0	0,00	6	12,50	0	0,00	0	0,00
7	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	0	0,00	0	0,00	13	13,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	0	0,00
9		<i>Vernonia patens</i> Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	11,11	0	0,00
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	8	27,59	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	2	6,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	4	13,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	0	0,00	13	5,24	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14		<i>Cordia lutea</i> Lam.	3	10,34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15		<i>Heliotropium</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,67	0	0,00
16	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	2	4,17	0	0,00	0	0,00
17		<i>Tillandsia</i> sp.	0	0,00	2	0,81	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	0	0,00	0	0,00	3	3,16	0	0,00	0	0,00	6	24,00
19	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	0	0,00	0	0,00	2	2,11	3	6,25	0	0,00	0	0,00
20	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	8,33	0	0,00	0	0,00
21		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,08	0	0,00	0	0,00
22	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	0	0,00	0	0,00	4	4,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	8,00
24	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i>	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	0	0,00	0	0,00	1	1,05	1	2,08	0	0,00	0	0,00
28	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp,	0	0,00	38	15,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29		<i>Libidigia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30		<i>Samanea saman</i>	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31		<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
32		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	0	0,00	0	0,00	6	6,32	0	0,00	2	4,44	0	0,00
33		<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	24,00
34	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,25	0	0,00	0	0,00
35	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	48	19,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
36	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,00
37		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	6,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	32,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-29		FI-48		FI-49		FI-50*		FI-51		FL-54	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
38		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
39		<i>Tilia</i> sp.	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40		<i>Sida</i> sp.	0	0,00	19	7,66	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
41	Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,00
42		<i>Ficus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
43		<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	6	12,50	0	0,00	0	0,00
44	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
45	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	0	0,00	0	0,00	1	1,05	1	2,08	0	0,00	0	0,00
46	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	0	0,00	7	2,82	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
47	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	4	4,21	0	0,00	3	6,67	0	0,00
48		<i>Piper aduncum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	0	0,00
49		<i>Piper</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	15,56	0	0,00
50	Poaceae	<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	0	0,00	0	0,00	19	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51		<i>Panicum maximum</i> Jacq.	0	0,00	100	40,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
52	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0	0,00	0	0,00	3	3,16	6	12,50	0	0,00	0	0,00
53	Primulaceae	<i>Clavija</i> Ruiz & Pav.	0	0,00	0	0,00	2	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
54	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	12,50	0	0,00	0	0,00
55		<i>Pteris</i> sp.	0	0,00	0	0,00	5	5,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00
56	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Benth.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,00
57	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	12,50	0	0,00	0	0,00
58	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0	0,00	0	0,00	1	1,05	1	2,08	0	0,00	0	0,00
59	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
60	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	4	13,79	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
61		<i>Solanum</i> sp.	1	3,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	11,11	0	0,00
62	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	0	0,00	5	2,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
63	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,22	0	0,00
64		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,17	4	8,89	0	0,00
65	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	11,11	0	0,00
<b>Abundancia (N)</b>			<b>29</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>95</b>	<b>100,00</b>	<b>48</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>25</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Métodos de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N), **Parcela FI-51**: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) **Parcela ubicada en el Área de Estudio**

**Análisis comunitario:** Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad y Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1 son indicados en la tabla siguiente:

**Cuadro 6.2.6-15. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Bosque deciduo**

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad de Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-29	29	12	0,859	2,20	3,27	0,89	17
FI-48	248	10	0,764	1,75	1,63	0,76	10
FI-49	95	25	0,903	2,72	5,27	0,84	30,14
FI-50*	48	14	0,902	2,44	3,36	0,92	16
FI-51	45	12	0,898	2,37	2,89	0,95	12
FL-54	25	7	0,771	1,64	1,86	0,84	8,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) Parcela ubicada en el Área de Estudio

(\*\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

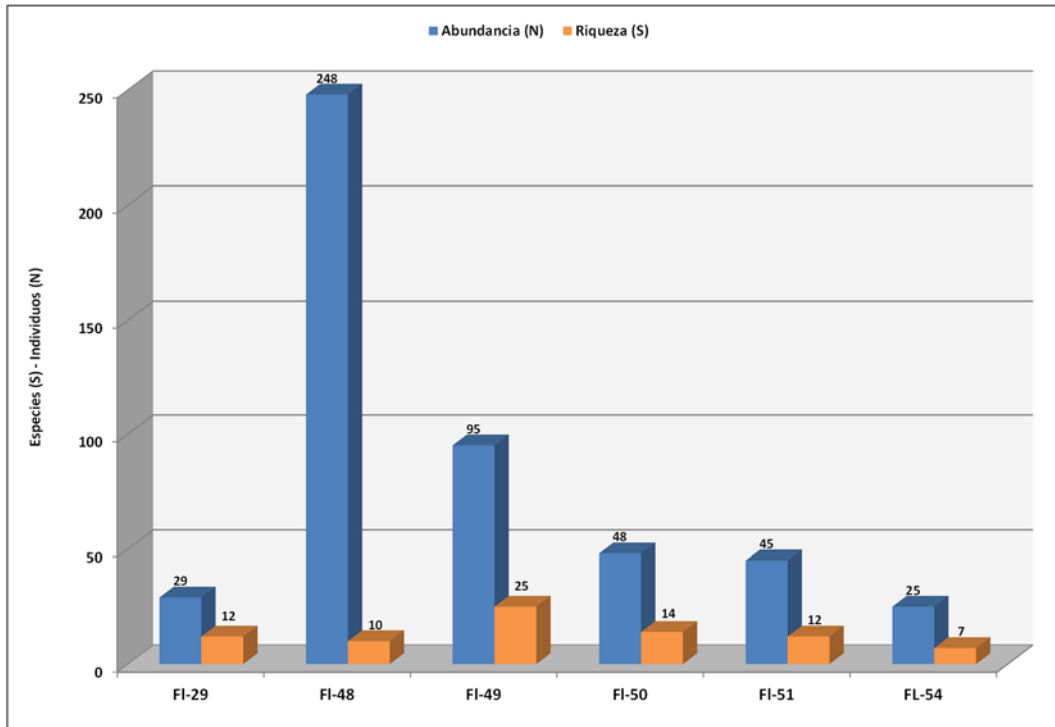
El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la flora registrada en el área evaluada fluctuó entre 7 y 25 especies; el menor valor se presentó en la parcela FI-54, mientras que el valor más alto se mostró en la parcela FI-49, respectivamente. Respecto a la abundancia, los valores oscilaron entre 25 y 248 ejemplares botánicos; estos se presentaron en las estaciones FI-54 y FI-48, respectivamente. Cabe mencionar que la parcela FI-51 (ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín") fue uno de los ambientes con menor riqueza y abundancia vegetal, condición que se encuentra relacionada con el alto nivel de intervención presentado en el referido ambiente evaluado.

La riqueza y abundancia de la vegetación registrada en las parcelas evaluadas es presentada a continuación.

**Gráfico 6.2.6.4-9. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal de tipo Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

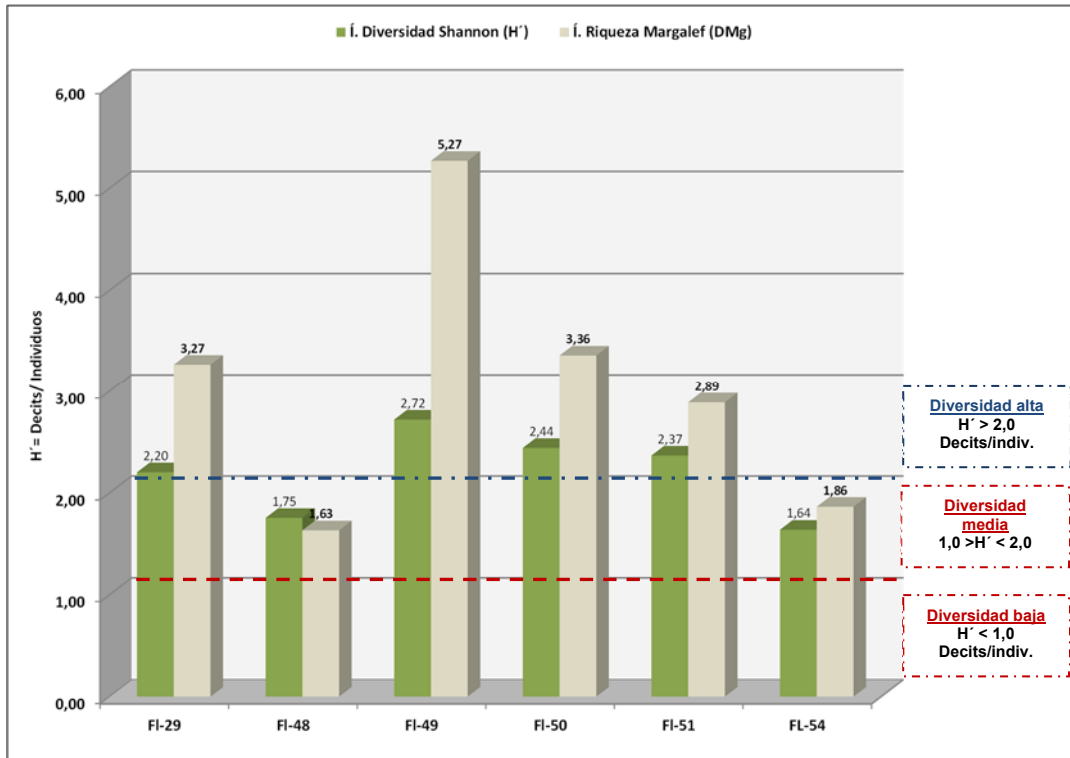
**Parcela ubicada en el Área de Estudio (FL-50)**

#### Diversidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) obtenidos en las parcelas evaluadas fluctuaron entre  $H'=1,64$  decits/individuos (parcela FI-54) y  $H'=2,72$  decits/individuos (parcela FI-49), respectivamente. Las parcelas que presentaron los valores más bajos en el referido índice fueron FI-48 ( $H'=1,75$  decits/individuos) y FI-54 ( $H'=1,64$  decits/individuos), ambos fueron calificados como un ambiente de mediana biodiversidad. Las parcelas con los valores más altos fueron: FI-29, FI-50, FI-51 y FI-54, todos fueron calificados como ambientes de alta biodiversidad florística.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg), el cual mide la riqueza específica (S) de un ambiente con base únicamente en el número de especies presentes, sin considerar el valor de importancia de las mismas, presentó valores que fluctuaron entre DMg=1,63 (parcela FI-48) y DMg=5,27 (parcela FI-49); por lo tanto, fueron calificados como ambientes de mediana y alta riqueza específica. Los valores de ambos índices fueron representados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-10. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

**Parcela ubicada en el Área de Estudio (FL-50)**

### Dominancia y equidad de especies

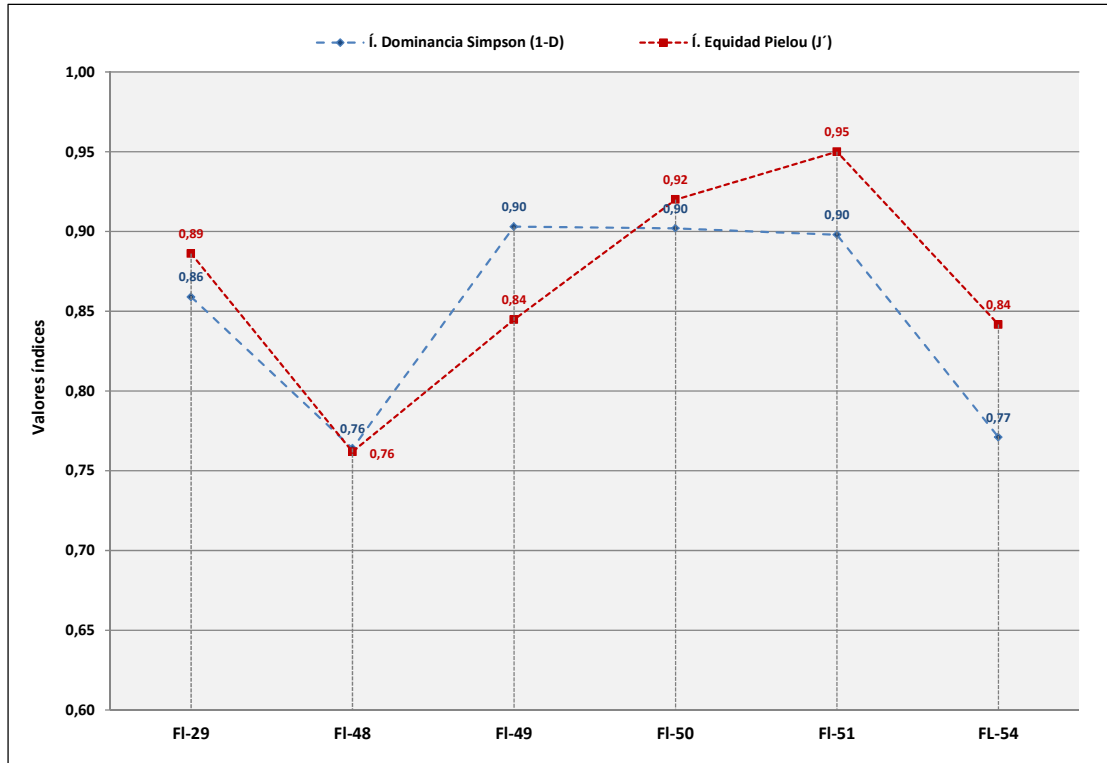
Teniendo presente lo descrito por los autores Magurran, 1988; Peet, 1974, al respecto de ambos índices, en las parcelas evaluadas se reportaron los siguientes resultados:

El índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuó entre 1-D=0,76 (parcela FI-48) y 1-D=0,90 (parcelas FI-49, FI-50 y FI-51) y sabiendo que tienden a ser diversos por presentar valores cercanos a la unidad (1,0) fueron por lo tanto considerados como ambientes de baja dominancia.

Los valores del índice de equidad de Pielou (J') en las parcelas evaluadas fluctuaron entre J' = 0,76 (parcela FI-48) y J' = 0,95 (parcela FI-51, ubicadas en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín"). Sabiendo que los valores para el presente índice van desde cero (0) hasta 1,0, donde el valor más alto corresponde a situaciones en que todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988), se determinó que las especies botánicas registradas indicaron una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en los ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-11. Diversidad (1-D) y equidad (J') de especies en Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

**Parcela ubicada en el Área de Estudio (FL-50)**

Respecto al índice Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura Poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo del índice se presentó en la parcela FI-54 (Chao-1= 8,5) con la presencia de una especie *Doubletons* (2 ejemplares botánicos): *Ipomoea carnea Jacq* de la Familia Convolvulaceae. Asimismo, el valor más alto se halló en la parcela FI-49 (Chao-1= 30,14), al mostrar 9 especies *Singletons* (con un ejemplar botánico) y 6 especies *Doubletons* (dos ejemplares botánicos).

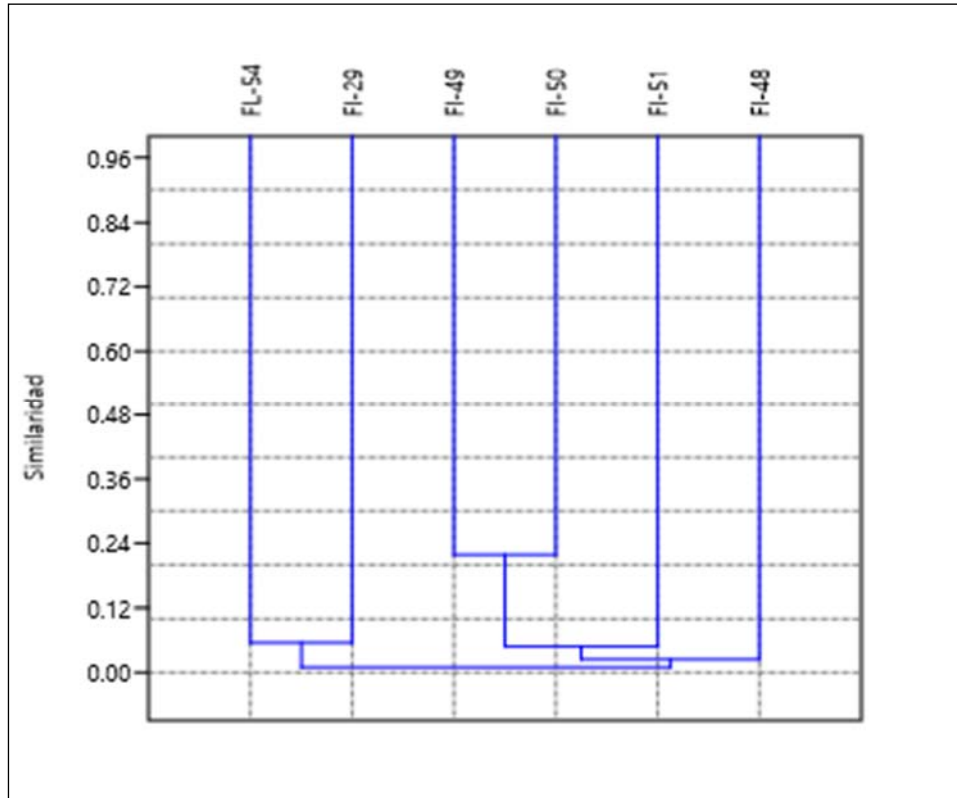
#### Similitud entre estaciones

Aplicando el análisis de similitud de Jaccard, y según lo establecido por los autores Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975, en las parcelas evaluadas del Bosque deciduo se formaron dos agrupaciones según la cercanía o afinidad: el primer grupo se conformó por las parcelas FI-29 y FI-54, presentando una similitud de apenas el 8%. Asimismo, el segundo grupo fue conformado por las parcelas FI-49 y FI-50, ambas mostraron una similitud de 22%; estas parcelas junto a la parcela FI-51 (ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín") presentaron una similitud de apenas el 6%; y finalmente, al compararlas con la parcela FI-48 presentaron una similitud aun menor, apenas el 3%; lo que puso en evidencia que no hay afinidad entre las estaciones agrupadas.



La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-12. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-51: ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Parcela ubicada en el Área de Estudio (FL-50)

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 20$ ;  $b = 0,278$ ;  $S_{obs} = 65$ ;  $S_{esp}(a/b) = 75$  y  $R^2 = 1,00$ . De acuerdo con el modelo Exponencial, se estima registrar 75 especies botánicas para la formación vegetal Bosque semidecuido; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 65 especies botánicas, el cual representa el 85% respecto al total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico mostrados a continuación:

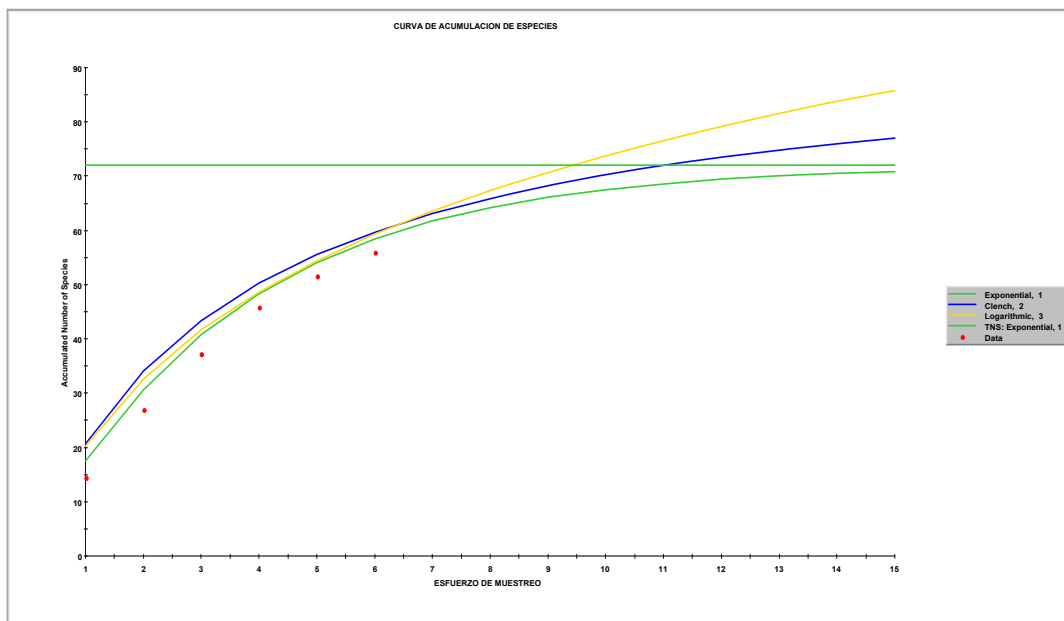
**Cuadro 6.2.6-16. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	20	0,278	0,994	75	0,109	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

**Gráfico 6.2.6.4-13. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Estratificación horizontal (parámetros forestales)

En cuanto a los parámetros forestales calculados en la parcela de caracterización de la formación vegetal Bosque deciduo, se determinó lo siguiente:

Las parcelas con mayor presencia de vegetación arbórea fueron FI-29, FI-49 y FI-50; en la primera parcela se registraron 29 ejemplares botánicos en 12 especies arbóreas, presentó un área basal de 3,33 m<sup>2</sup> y volumen de 50,89 m<sup>3</sup>; de las especies registradas en la parcela, predominaron el bototillo (*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng (Familia Bixaceae) y pretino o pigio (*Cavanillesia platanifolia*) (Familia Bombacaceae); la primera especie fue registrada por 8 ejemplares y un valor de importancia (IVI) de 40,80, mientras que la última presentó un área basal de 2,37 m<sup>2</sup>, volumen de 43,02 m<sup>3</sup> y un valor de importancia (IVI) de 84,96; ambas fueron abundantes y dominantes respecto de las demás especies registradas.

Con relación a la parcela FI-51, situada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín", predominaron las especies *Spondias purpurea* L. (Familia Anacardiaceae) y *Albizia saman* Jacq. Merr (Familia Fabaceae), ambas con un valor de importancia (IVI) de 62,17 y 57,74, respectivamente.

Ver resumen de parámetros forestales registrados en parcelas de la formación vegetal Bosque semideciduo en la tabla a continuación, y el detalle es presentado en el Anexo 6.2-3: Estratificación horizontal.

**Cuadro 6.2.6-17. Parámetros forestales calculados en parcelas del Bosque deciduo**

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación Horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia absoluta (N)	AB (m <sup>2</sup> )	VM (m <sup>3</sup> )	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-29	12	29	3,33	50,89	100	100	200
FI-48	1	13	0,48	4,83	100	100	200
FI-49	12	21	1,91	22,37	100	100	200
FI-50*	10	32	1,45	16,28	100	100	200
FI-51	4	16	1,23	11,74	100	100	200
FI-54	5	17	4,40	64,50	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Parcela FI-51: localizada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) Parcela ubicada en el Área de Estudio

### ➤ Bosque siempre verde estacional

#### Composición de especies

Para la caracterización de la formación vegetal de tipo Bosque siempre verde se evaluaron las parcelas: FI-37, FI-38, FI-40, FI-41, FI-42, FI-43 y FI-44, de las cuales las parcelas FI-41, FI-42 y FI-44 se ubican en el Bosque de Protección Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil. De la evaluación efectuada en las parcelas se registraron 530 ejemplares botánicos, distribuidos en 62 especies y 36 familias taxonómicas. El listado taxonómico de la flora registrada en formación vegetal Bosque siempre verde estacional es presentado a continuación:

**Cuadro 6.2.6-18. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal de tipo Bosque siempre verde estacional**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	--	Árbol	Nativo
2	Araceae	<i>Dieffenbachia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
3		<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	Anturio	Hierba	Nativo
4		<i>Monstera sp.</i>	Costilla de Adán	Hierba	Nativo
5		<i>Philodendron sp.</i>	--	Hierba	Nativo
6	Arecaceae	<i>Ceroxylon sp.</i>	--	Palmera	Nativo
7	Asteraceae	<i>Munozia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
8		<i>Vernonia patens Kunth</i>	--	Arbusto	Nativo
9	Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
10	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	Laurel	Árbol	Nativo
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.2</i>	--	Hierba	Nativo
12	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia C. Presl</i>	--	Hierba	Nativo
13	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell</i>	--	Árbol	Nativo
14	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
15	Connabaceae	<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	--	Árbol	Nativo
16		<i>Celtis schippii Standl.</i>	--	Árbol	Nativo
17	Costaceae	<i>Costus scaber Ruiz &amp; Pav.</i>	--	Hierba	Nativo
18	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.</i>	--	Hierba	Nativo
19	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.</i>	--	Hierba	Nativo
20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	--	Árbol	Nativo
21		<i>Euphorbia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
22	Fabaceae	<i>Cassia sp.</i>	--	Árbol	Nativo
23		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
24		<i>Inga sp.</i>	Guabilla	Árbol	Nativo
25		<i>Inga macrophylla Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</i>	--	Árbol	Nativo
26		<i>Albizia saman (Jacq.) Merr.</i>	Samán	Árbol	Nativo
27		Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	--	Hierba
28	<i>Columnnea spathulata Mansf.</i>		--	Hierba	Nativo
29	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconia	Hierba	Nativo
30	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	--	Árbol	Nativo
31	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	Corcho	Árbol	Nativo
32		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	--	Árbol	Nativo
33		<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	Balsa	Árbol	Nativo
34		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	--	Árbol	Nativo
35		<i>Sida sp.</i>	--	Hierba	Nativo
36	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	--	Árbol	Nativo
37		<i>Tibouchina sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
38	Meliaceae	<i>Trichilia pallida Sw.</i>	--	Árbol	Nativo
39	Moraceae	<i>Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier</i>	--	Árbol	Nativo
40		<i>Ficus jacobii Vázq. Ávila</i>	--	Árbol	Nativo
41	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A. DC.) Warb.</i>	--	Árbol	Nativo
42		<i>Virola sebifera Aubl.</i>	--	Árbol	Nativo
43	Piperaceae	<i>Piper peltatum Ruiz &amp; Pav.</i>	Canilla de pavo	Hierba	Nativo
44		<i>Piper aduncum</i>	Matico	Hierba	Nativo
45		<i>Pilea fasciata Wedd.</i>	--	Hierba	Nativo
46		<i>Piper sp.</i>	Matico	Arbusto	Nativo
47		<i>Peperomia rotundifolia (L.) Kunth</i>	--	Hierba	Nativo
48	Poaceae	<i>Echinolaena ecuadoriana Filg.</i>	--	Hierba	Nativo
49		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua	Árbol	Nativo
50	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
51	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	--	Hierba	Nativo
52	Pteridaceae	<i>Pteris sp.</i>	--	Hierba	Nativo
53	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
54	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	--	Árbol	Nativo
55	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	--	Árbol	Nativo
56	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	--	Hierba	Nativo
57	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i> Kunth	--	Liana	Nativo
58	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
59		<i>Pourouma cucura</i> Standl. & Cuatrec.	--	Árbol	Nativo
60		<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Hormiguero, uvilla	Árbol	Nativo
61		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	--	Arbusto	Nativo
62	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	--	Arbusto	Nativo

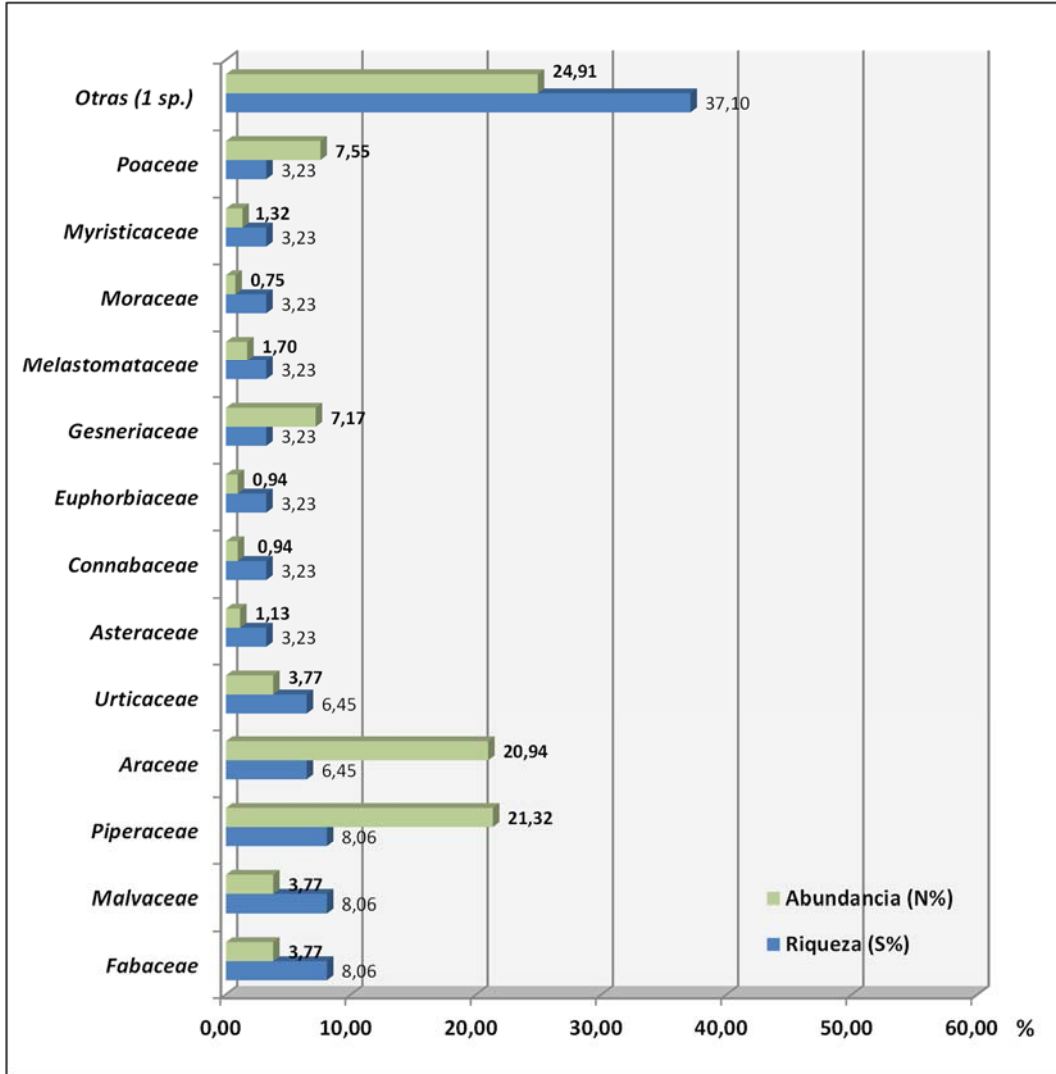
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis general a nivel de familias taxonómicas, se determinó que las parcelas evaluadas indicaron baja riqueza taxonómica (cantidad de especies); sin embargo, destacaron ligeramente las Fabáceas, Malváceas y Piperáceas, con 5 especies (8,06%) cada una. Al respecto, la abundancia se mostró muy variada, destacando en cantidad las familias Piperaceae y Araceae con 113 y 111 ejemplares botánicos, respectivamente.

Se reportaron 23 familias taxonómicas que estuvieron representadas por única especie botánica, representando el 37,10% de la riqueza taxonómica total registrada en el área de estudio del proyecto.

La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas identificadas es presentada en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.6.4-14. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Cobertura Vegetal (%CV)**

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Bosque decido.

Cuadro 6.2.6-19. Cobertura vegetal (%CV) de las especies registradas en la unidad de muestreo de la formación vegetal Bosque siempre verde estacional

ID	Clasificación taxonómica		FI-37*		FI-38		FI-40*		FI-41		FI-42		FI-43		FI-44*	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	0	0,00	1	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	Araceae	<i>Dieffenbachia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,02	0	0,00
3		<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	32	29,91	23	35,38	0	0,00	0	0,00	24	39,34	0	0,00	15	8,82
4		<i>Monstera sp.</i>	0	0,00	0	0,00	5	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5		<i>Philodendron sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	10,53	2	1,18
6	Arecaceae	<i>Ceroxylon sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,59
7	Asteraceae	<i>Munnozia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	8,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8		<i>Vernonia patens Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,28	0	0,00	0	0,00
9	Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
10	Boraginaceae	<i>Cordia macrantha Chodat</i>	10	9,35	3	4,62	4	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.2</i>	0	0,00	0	0,00	6	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia C. Presl</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,28	0	0,00	0	0,00
14	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm. f.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	27	15,88
15	Connabaceae	<i>Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
16		<i>Celtis schippii Standl.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,59
17	Costaceae	<i>Costus scaber Ruiz &amp; Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,26	0	0,00
18	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,26	0	0,00
19	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
21		<i>Euphorbia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	2,35
22	Fabaceae	<i>Cassia sp.</i>	0	0,00	1	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23		<i>Desmodium incanum (Sw.) DC.</i>	8	7,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24		<i>Inga sp.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25		<i>Inga macrophylla Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</i>	0	0,00	3	4,62	0	0,00	2	4,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26		<i>Albizia saman (Jacq.) Merr.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,02	0	0,00
27	Gesneriaceae	<i>Besleria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	17	34,00	0	0,00	5	8,77	0	0,00
28		<i>Columnnea spathulata Mansf.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	9,41
29	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
30	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	5	4,67	0	0,00	0	0,00	6	12,00	3	4,92	5	8,77	2	1,18
31	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,00	3	4,92	0	0,00	0	0,00
32		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,64	0	0,00	0	0,00
33		<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	5	10,00	0	0,00	0	0,00	1	0,59
34		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	3	2,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
35		<i>Sida sp.</i>	4	3,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
36	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	8,20	0	0,00	0	0,00
37		<i>Tibouchina sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	7,02	0	0,00
38	Meliaceae	<i>Trichilia pallida Sw.</i>	3	2,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,92	0	0,00	2	1,18
39	Moraceae	<i>Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier</i>	0	0,00	1	1,54	1	5,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40		<i>Ficus jacobii Vázq. Ávila</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,18
41	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A. DC.) Warb.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	6,56	0	0,00	0	0,00
42		<i>Virola sebifera Aubl.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	4,92	0	0,00	0	0,00
43	Piperaceae	<i>Piper peltatum Ruiz &amp; Pav.</i>	5	4,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-37*		FI-38		FI-40*		FI-41		FI-42		FI-43		FI-44*	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
44		<i>Piper aduncum</i>	16	14,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	11,48	0	0,00	0	0,00
45		<i>Pilea fasciata Wedd.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	12,28	56	32,94
46		<i>Piper sp.</i>	16	14,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,26	0	0,00
47		<i>Peperomia rotundifolia (L.) Kunth</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
48	Poaceae	<i>Echinolaena ecuadoriana Filg.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	36	21,18
49		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	4	3,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
50	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	0	0,00	4	6,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,76
52	Pteridaceae	<i>Pteris sp.</i>	0	0,00	7	10,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
53	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,51	0	0,00
54	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	0	0,00	6	9,23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,18
55	Salicaceae	<i>Laetia procera (Poepp.) Eichler</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,75	0	0,00
56	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
57	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	0	0,00	2	3,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
58	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	3,28	0	0,00	0	0,00
59		<i>Pourouma cucura Standl. &amp; Cuatrec.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,64	0	0,00	0	0,00
60		<i>Pourouma guianensis Aubl.</i>	1	0,93	0	0,00	1	5,00	5	10,00	1	1,64	1	1,75	0	0,00
61		<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	0	0,00	0	0,00	3	15,00	5	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
62	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	0	0,00	4	6,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Abundancia (N)</b>			<b>107</b>	<b>100,00</b>	<b>65</b>	<b>100,00</b>	<b>20</b>	<b>100,00</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>	<b>61</b>	<b>100,00</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>	<b>170</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Métodos de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N), Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44 se ubican en el Bosque de Protección Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil.

(\*) Parcelas ubicada en el Área de Estudio.



**Análisis comunitario:** Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados a continuación.

**Cuadro 6.2.6-20. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Bosque siempre verde estacional**

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-37*	107	12	0,84	2,12	2,35	0,85	12
FI-38	65	16	0,84	2,29	3,59	0,83	16,43
FI-40*	20	6	0,78	1,61	1,67	0,90	7
FI-41	50	10	0,83	2,02	2,30	0,88	10
FI-42	61	14	0,81	2,13	3,16	0,81	14,75
FI-43	57	19	0,93	2,77	4,45	0,94	21
FI-44*	170	15	0,80	1,93	2,73	0,71	15,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

(\*) Parcelas ubicada en el Área de Estudio.

(\*\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

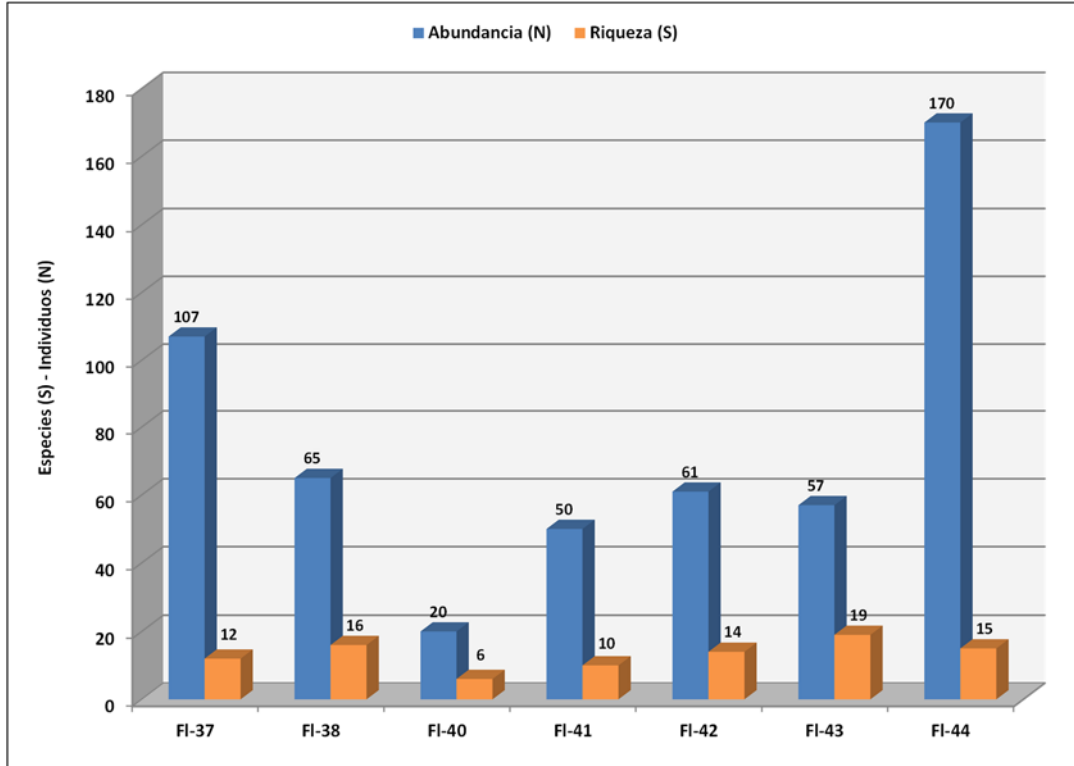
El análisis e interpretación de los índices de diversidad es mostrada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la flora registrada en el área evaluada osciló entre 6 y 19 especies; la menor riqueza botánica se presentó en la parcela FI-40, mientras que la mayor riqueza taxonómica se registró en la parcela FI-43. Respecto a la abundancia, los valores fluctuaron entre 20 y 170 ejemplares botánicos, y estos se presentaron en las parcelas FI-40 y FI-44, respectivamente. Otra parcela con una cobertura vegetal considerable fue FI-37, esta registró 107 ejemplares botánicos al momento de la evaluación. Cabe mencionar que la parcela FI-44 fue localizada en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

La riqueza y abundancia de la vegetación registrada en el Bosque siempre verde estacional es presentada en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.6.4-15. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal de tipo Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

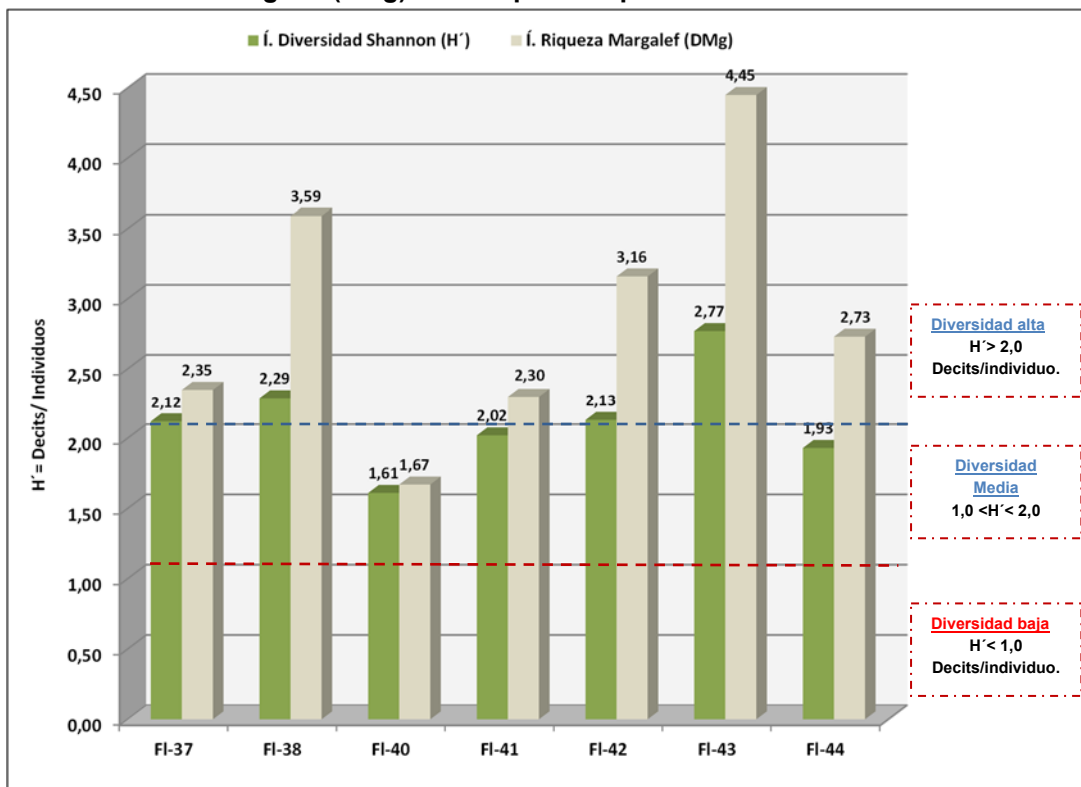
**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-37, FL-40 y FL-44)**

#### Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) obtenidos en las parcelas evaluadas fluctuaron entre  $H' = 1,61$  decits/individuos (parcela FI-40) y  $H' = 2,77$  decits/individuos (parcela FI-43), y de lo cual se determinó que la parcela con el valor más bajo fue calificada como un ambiente de mediana biodiversidad; mientras que la parcela con el valor más alto fue calificada como un ambiente de alta biodiversidad. En función de los resultados obtenidos, las parcelas FI-40 y FI-44 se consideraron como ambientes de mediana biodiversidad; mientras que el resto de los ambientes evaluados presentaron alta biodiversidad botánica.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg), el cual mide la riqueza específica (S) de un ambiente con base únicamente en el número de especies presentes, sin considerar el valor de importancia de las mismas, presentó valores que oscilaron entre  $DMg = 1,67$  (parcela FI-40) y  $DMg = 4,45$  (parcela FI-43) calificándolas como ambientes de baja y mediana riqueza específica. Los valores de ambos índices fueron representados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-16. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-37, FL-40 y FL-44)**

#### Dominancia y equidad de especies

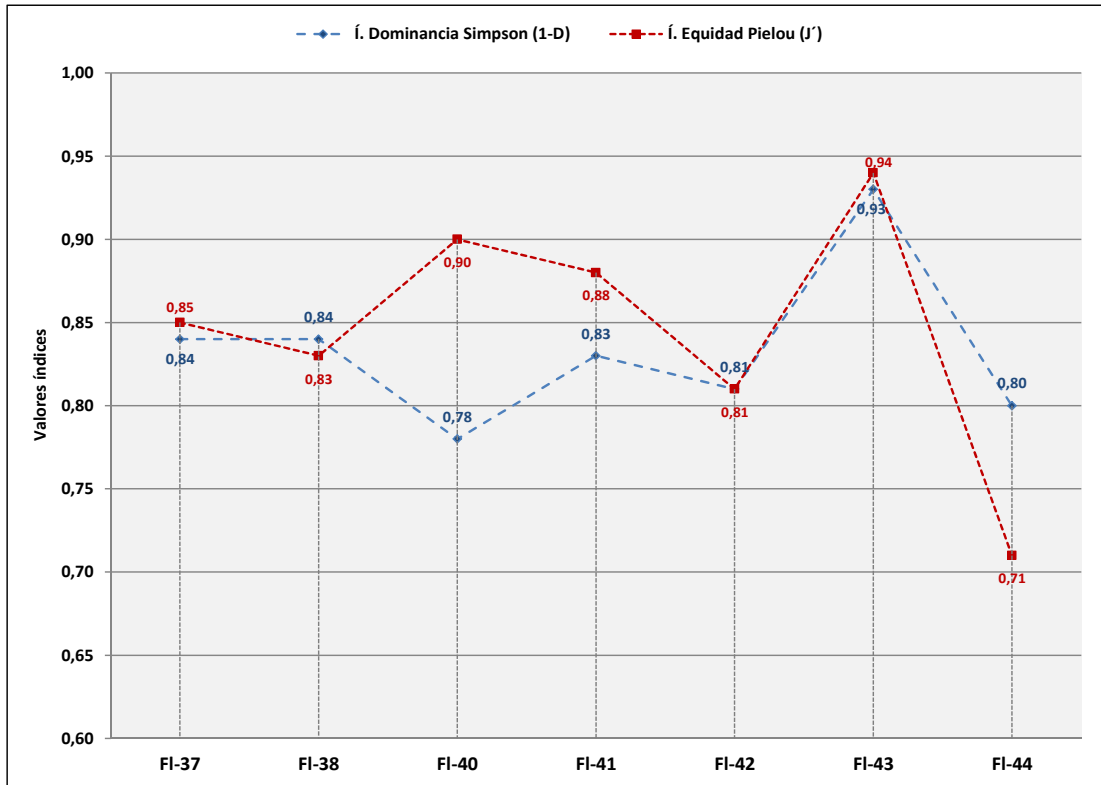
Tomando en consideración lo descrito por los autores Magurran, 1988; Peet, 1974, al respecto de ambos índices, en las parcelas evaluadas se reportaron los siguientes resultados:

El índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuó entre 1-D= 0,78 (parcela FI-40) y 1-D= 0,93 (parcela FI-43); considerando la cercanía de los valores hacia la unidad (1,0) fueron considerados como ambientes libres de especies dominantes; es decir, tienden a ser diversos.

Los valores del índice de equidad de Pielou (J') en las parcelas evaluadas fluctuaron entre J' = 0,71 (parcela FI-44, ubicado en el Bosque de Protección) y J' = 0,94 (parcela FI-43), y conociendo que los valores van desde cero (0) hasta 1,0 siendo que el valor más alto corresponde a situaciones en que todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988), se determinó que las especies botánicas registradas presentaron una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en los ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.6.4-17. Diversidad (1-D) y Equidad (J')** de especies en Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en Bosque de Protección "Uzchurumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-37, FL-40 y FL-44)**

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-40 (Chao-1= 7) con presencia de dos especies *Singletons* (único individuo): árbol nativo denominado hormiguero, Uuvilla (*Pouroma guianensis* Aubl.) (Familia Urticaceae) y el árbol nativo de la especie *Naucleopsis glabra* Sprece ex Pittier (Familia Moraceae). El valor más alto se indicó en la parcela FI-43 (Chao-1= 21), al presentar 5 especies *Singletons* (único ejemplar botánico) y 4 especies *Doubletons* (dos ejemplares botánicos).

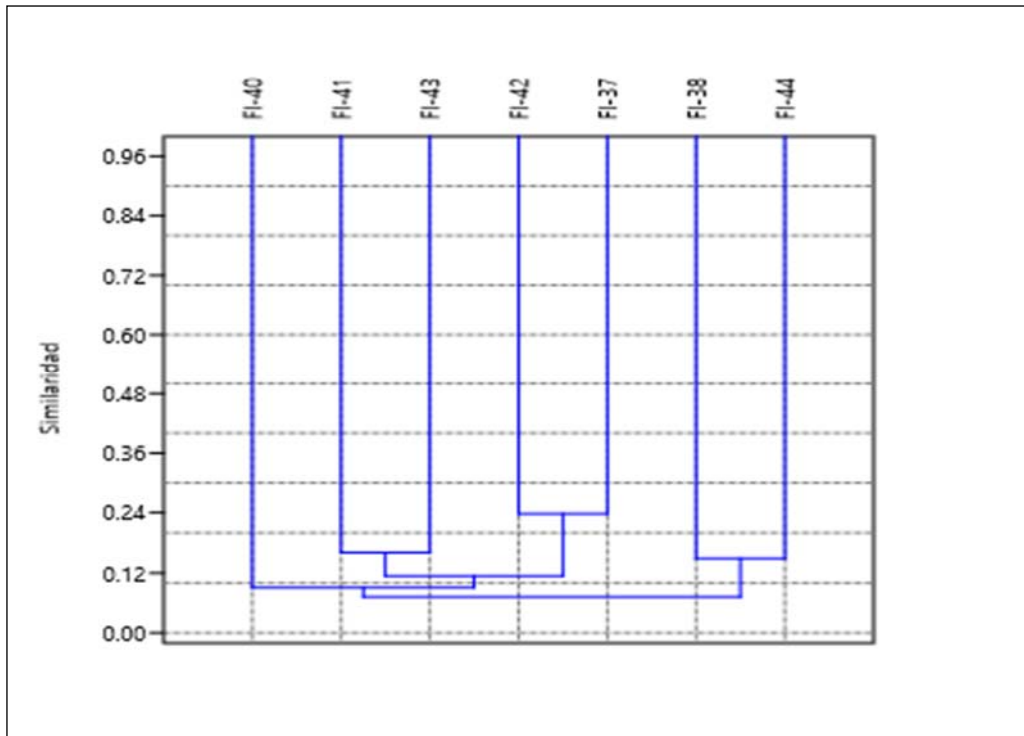
#### Similitud entre estaciones

Aplicando el análisis de similitud de Jaccard, y según lo establecido por los autores Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975, en las parcelas evaluadas del Bosque siempre verde estacional se formaron tres agrupaciones según la cercanía o afinidad: el primer grupo fue conformado por las parcelas FI-41 y FI-43, ambas presentaron una similitud de 18%; el segundo grupo se constituyó por las parcelas FI-37 y FI-42, ambas mostraron una similitud de 24%, respectivamente. Al comparar ambas agrupaciones, presentaron una similitud de apenas el 12%, y estas, finalmente, al ser comparadas con la parcela FI-40 indicaron una similitud aun menor (9%). El tercer grupo fue conformado por las parcelas FI-38 y FI-44, ambas presentaron una similitud de 15%, respectivamente. En

términos generales, se puede definir que las estaciones evaluadas no presentan afinidad estructural, dado que poseen pocas especies en común, y al comparar las tres agrupaciones, se determinó que no hay afinidad alguna; ello está relacionado con el grado de intervención de cada lugar evaluado, donde las especies vegetales de origen pioneras (desarrolladas en suelos perturbados) son diferentes.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, se presenta a continuación.

**Gráfico 6.2.6.4-18. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-37, FL-40 y FL-44)**

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 11,669$ ;  $b = 0,103$ ;  $S_{obs} = 62$ ;  $S_{esp}(a/b) = 113$  y  $R^2 = 1,00$ . De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 113 especies botánicas para la formación vegetal Bosque siempre verde estacional; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 62 especies botánicas, el cual representa el 55% respecto del total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico presentados a continuación:

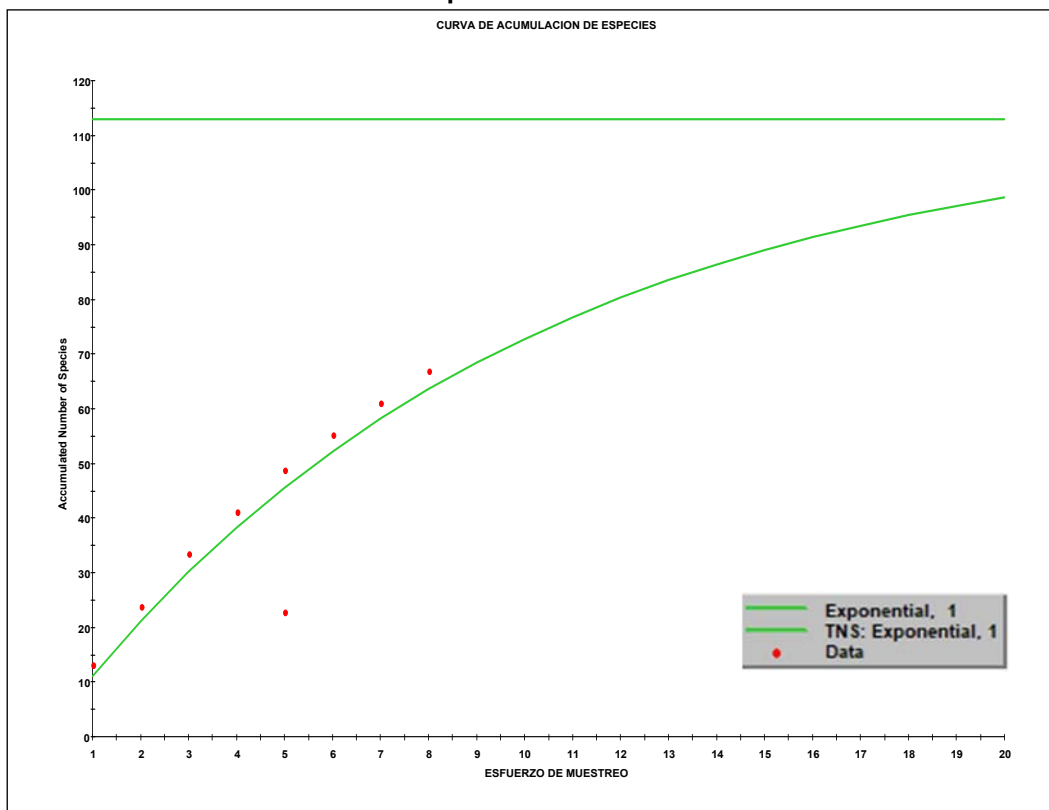
**Cuadro 6.2.6-21. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponential	11,669	0,103	0,998	113	2,877	0,384	2,605

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

**Gráfico 6.2.6.4-19. Curva de Acumulación de especies de la flora silvestre en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Estratificación horizontal (parámetros forestales)**

En cuanto a los parámetros forestales calculados en la parcela de caracterización de la formación vegetal Bosque Siempre Verde Estacional, se determinó lo siguiente:

Las parcelas con mayor presencia de vegetación arbórea fueron FI-38 y FI-42 (ubicadas en el Bosque de Protección); en la primera parcela se registraron 25 ejemplares botánicos en 10 especies arbóreas, presentó un área basal de 0,87 m<sup>2</sup> y volumen de 8,0 m<sup>3</sup>; mientras que en la última parcela se registraron 28 ejemplares botánicos en 11 especies arbóreas; asimismo, presentó un área basal de 1,66 m<sup>2</sup> y volumen de 18,0 m<sup>3</sup>.

De las especies registradas en las parcelas mencionadas, predominaron el *Zanthoxylum riedelianum* Engl. (Familia Rutaceae), el laurel *Cordia macrantha* Chodat (Boraginaceae) y

*Albizia saman* (Jacq.) Merr. (Familia Fabaceae). Asimismo, indicaron un valor de importancia (IVI) de 46,11, 43,64 y 96,46, respectivamente.

El resumen de los parámetros forestales registrados en las parcelas de la formación vegetal Bosque siempre verde estacional es mostrado en la tabla siguiente, y el detalle es presentado en el Anexo 6.2-3: Estratificación horizontal.

**Cuadro 6.2.6-22. Parámetros forestales calculados en parcelas del Bosque siempre verde estacional**

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia absoluta (N)	AB (m <sup>2</sup> )	VM (m <sup>3</sup> )	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-37*	5	22	1,24	13,75	100	100	200
FI-38	10	25	0,87	8,0	100	100	200
FI-40*	3	6	0,63	7,87	100	100	200
FI-41	5	19	0,80	8,74	100	100	200
FI-42	11	28	1,66	18,0	100	100	200
FI-43	4	8	0,57	6,89	100	100	200
FI-44*	6	10	1,86	22,68	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: N: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Parcelas FI-41, FI-42 y FI-44: Ubicadas en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil".

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.

### ➤ Matorral espinoso

#### Composición de especies

La caracterización florística del Matorral espinoso fue llevada a cabo a través de la evaluación e inventario de las parcelas: FI-30, FI-31, FI-53 y FI-55. Asimismo, producto de la evaluación efectuada en el área de estudio se registró un total de 545 ejemplares botánicos pertenecientes a 42 especies y 18 familias taxonómicas.

El listado taxonómico de la flora registrada en la formación vegetal Matorral espinoso es mostrado a continuación.

**Cuadro 6.2.6-23. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal Matorral espinoso**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	--	Hierba	Nativo
2		<i>Ruellia spectabilis</i>	--	Hierba	Nativo
3		<i>Ruellia blechum</i>	--	Hierba	Nativo
4	Amaranthaceae	<i>Celosia virgata</i>	--	Hierba	Nativo
5		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	--	Hierba	Nativo
6		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
7	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	--	Hierba	Nativo
8	Asteraceae	<i>Philoglossa</i> sp.	--	Hierba	Nativo

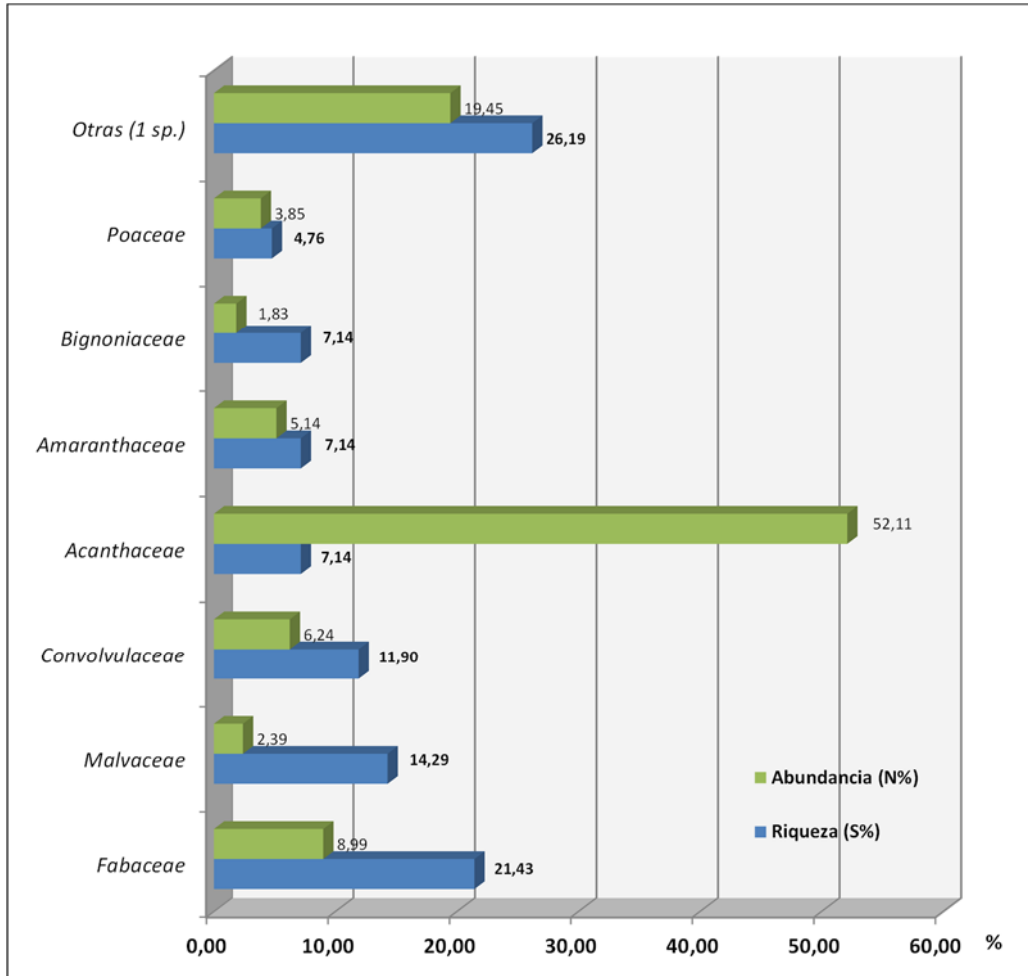
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
9	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	--	Árbol	Nativo
10		<i>Tecoma castaneifolia</i> (D. Don) Melch.	Moyuyo de montaña, fresno, lame	Arbusto	Nativo
11		<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	Guayacan negro, madero negro	Árbol	Nativo
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, Popotillo	Árbol	Nativo
13	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overall, muyuyo	Arbusto	Nativo
14	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de viejo	Hierba	Nativo
15	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--	Hierba-Epifita	Nativo
16	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
17		<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	--	Hierba	Nativo
18		<i>Ipomoes</i> sp. 1	--	Hierba	Nativo
19		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	--	Hierba	Nativo
20		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	Hierba	Nativo
21	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	--	Hierba	Nativo
22	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	--	Arbusto	Nativo
23	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	--	Árbol	Nativo
24		<i>Pithecellobium excelsum</i>	--	Árbol	Nativo
25		<i>Mimosa</i> sp.	--	Arbusto	Nativo
26		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	Árbol	Nativo
27		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	--	Arbusto	Nativo
28		<i>Clitoria</i> sp.	--	Hierba	Nativo
29		<i>Mimosa pigra</i> L.	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo
30	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	Árbol	Nativo	
31	<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha	Árbol	Nativo	
32	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceibo	Árbol	Nativo
33		<i>Ceiba trischistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceiba	Árbol	Nativo
34		<i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.) A.Robyns	--	Árbol	Nativo
35		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	--	Árbol	Nativo
36		<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	--	Árbol	Nativo
37		<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	Nativo
38	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
39	Poaceae	<i>Pennisetum</i> sp.	--	Hierba	--
40		<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Hierba	Introducido
41	Primulaceae	<i>Bonellia sprucei</i> Syn: <i>Jacquinia sprucei</i>	--	Árbol	Nativo
42	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Cherepo, jorupe, jaboncillo	Árbol	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Del análisis efectuado a nivel de familias taxonómicas, se determinó que la de mayor riqueza taxonómica fue Fabaceae con 9 especies (21,43%) y Malvaceae con 6 especies (14,29%); mientras que la de mayor abundancia fue Acanthaceae que con 284 ejemplares bótanicos representó el 52,11% respecto del total de ejemplares registrados. Se reportaron 11 familias con una especie, todas representaron el 29,19%, respectivamente. Ver el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-20. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Matorral espinoso por familia taxonómica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Cobertura vegetal (%CV)

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Matorral espinoso.

Cuadro 6.2.6-24. Cobertura Vegetal (%CV) de las especies registradas en las unidades de muestreo de la formación vegetal Matorral espinoso

ID	Clasificación taxonómica		FI-30		FI-31*		FI-53*		FI-55	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	0	0,00	0	0,00	11	13,75	35	38,04
2		<i>Ruellia spectabilis</i>	0	0,00	212	78,52	0	0,00	0	0,00
3		<i>Ruellia blechum</i>	0	0,00	26	9,63	0	0,00	0	0,00
4	Amaranthaceae	<i>Celosia virgata</i>	0	0,00	9	3,33	0	0,00	0	0,00
5		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	3	2,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	16	15,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis</i> Kunth	2	1,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Asteraceae	<i>Philoglossa</i> sp.	0	0,00	0	0,00	34	42,50	0	0,00
9	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	5,43
10		<i>Tecoma castaneifolia</i> (D. Don) Melch.	0	0,00	4	1,48	0	0,00	0	0,00
11	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	1	0,97	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	2	1,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	4	3,88	9	3,33	0	0,00	1	1,09
14	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	26,09
15	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,09
16	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	7,61
17		<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	12	11,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18		<i>Ipomoea</i> sp. 1	4	3,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19		<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	6	5,83	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20		<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	5,43
21	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	7	6,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00
22	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	0	0,00	0	0,00	7	8,75	0	0,00
23	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	0	0,00	4	1,48	0	0,00	0	0,00
24		<i>Pithecellobium excelsum</i>	0	0,00	1	0,37	0	0,00	0	0,00
25		<i>Mimosa</i> sp.	4	3,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	2	1,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	1	0,97	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28		<i>Clitoria</i> sp.	3	2,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29		<i>Mimosa pigra</i> L.	9	8,74	0	0,00	17	21,25	0	0,00
30		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	0	0,00	0	0,00	3	3,75	0	0,00
31		<i>Machaerium millei</i> Standl.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	5,43

ID	Clasificación taxonómica		FI-30		FI-31*		FI-53*		FI-55	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
32	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn.</i>	1	0,97	0	0,00	0	0,00	0	0,00
33		<i>Ceiba trischistandra (A. Gray) Bakh.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,09
34		<i>Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,17
35		<i>Heliocarpus americanus L.</i>	0	0,00	0	0,00	3	3,75	0	0,00
36		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	0	0,00	0	0,00	2	2,50	0	0,00
37		<i>Sida sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	4,35
38	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	5	4,85	0	0,00	0	0,00	2	2,17
39	Poaceae	<i>Pennisetum sp.</i>	0	0,00	3	1,11	0	0,00	0	0,00
40		<i>Zea mays L.</i>	18	17,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00
41	Primulaceae	<i>Bonellia sprucei</i> Syn: <i>Jacquinia sprucei</i>	0	0,00	2	0,74	1	1,25	0	0,00
42	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	3	2,91	0	0,00	2	2,50	0	0,00
<b>Abundancia (N)</b>			<b>103</b>	100,00	<b>270</b>	100,00	<b>80</b>	100,00	<b>92</b>	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (CV%) fue estimado con el Métodos de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N).

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.

**Análisis comunitario:** Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario (diversidad) efectuado a partir de los datos cualitativos y cuantitativos recabados en campo, son presentados en la siguiente tabla.

**Cuadro 6.2.6-25. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Matorral espinoso**

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						Chao-1
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	
<b>FI-30</b>	103	19	0,91	2,61	3,88	0,88	19,75
<b>FI-31*</b>	270	9	0,37	0,87	1,43	0,40	9
<b>FI-53*</b>	80	9	0,74	1,66	1,83	0,76	9
<b>FI-55</b>	92	12	0,97	1,84	2,43	0,74	13

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.

(\*\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

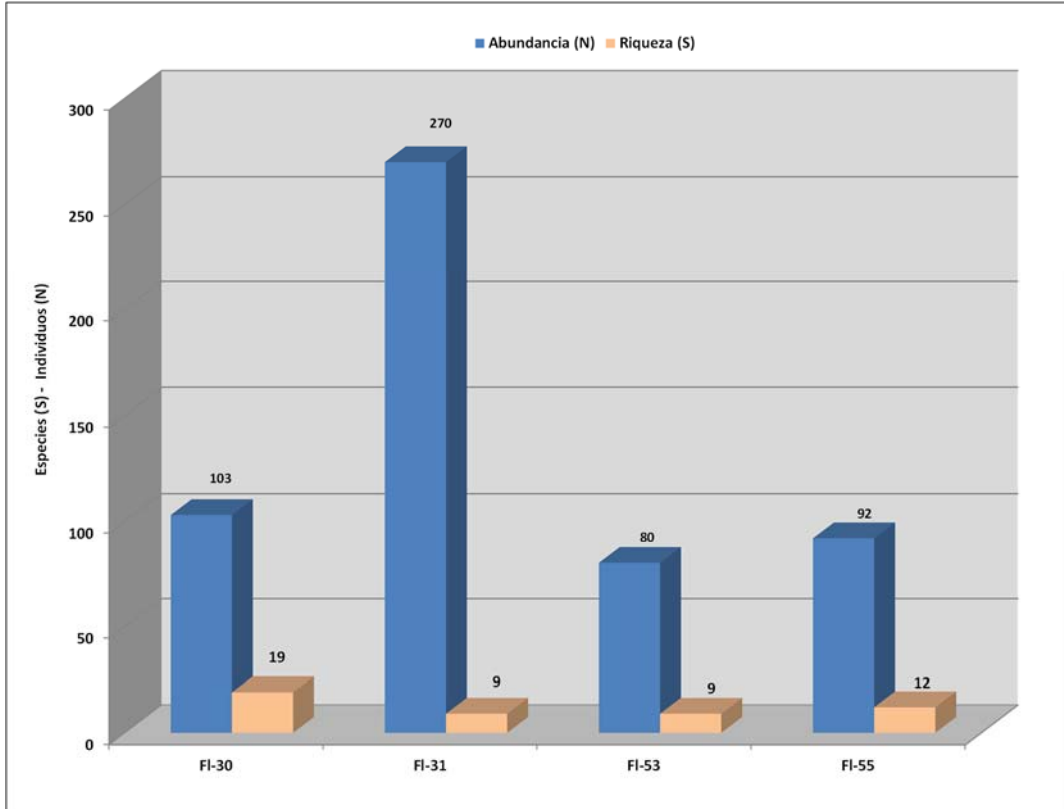
El análisis e interpretación de los índices de diversidad es mostrada a continuación:

Riqueza de especies y abundancia

Del análisis efectuado en las parcelas evaluadas se determinó que la riqueza taxonómica fluctuó entre 9 y 19 especies, de las cuales la menor riqueza se presentó en las parcelas FI-31 y FI-53; mientras que la mayor riqueza se registró en la parcela FI-30, respectivamente.

Respecto de la abundancia de plantas, la parcela FI-53 registró 80 ejemplares botánicos; mientras que la parcela FI-31, 270 ejemplares botánicos, siendo por lo tanto el ambiente con mayor cubierta vegetal entre los lugares evaluados. La representación de la riqueza y abundancia de la flora registrada en la formación vegetal de tipo Matorral Espinoso, es presentada a continuación.

**Gráfico 6.2.6.4-21. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal Matorral espinoso**

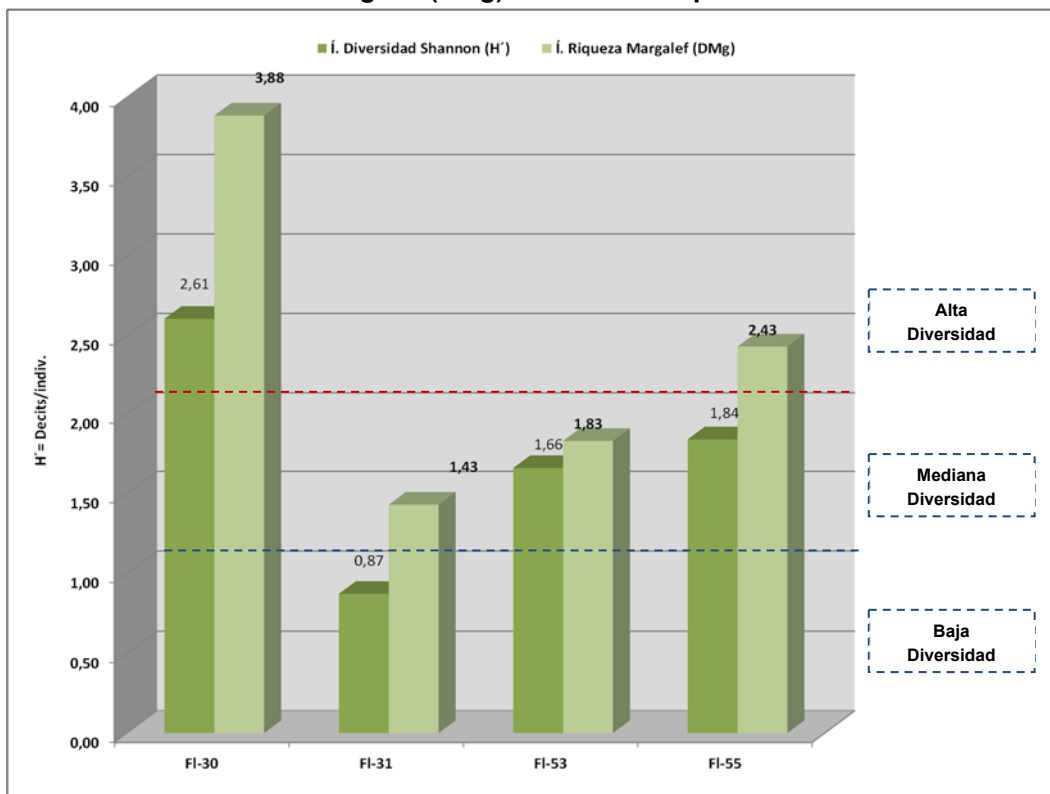


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.  
Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-31 y FL-53).

Diversidad de especies

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), la parcela FI-30 ( $H' = 2,61$  decits/individuos) presentó alta biodiversidad florística, en tanto que la parcela FI-31 ( $H' = 1,14$  decits/individuos) presentó mediana biodiversidad. Respecto del índice de riqueza específica Margalef (DMg), la parcela FI-30 indicó mediana riqueza específica, mientras que la parcela FI-31, baja riqueza específica. Ver el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-22. Diversidad de especies, según los índices de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.  
Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-31 y FL-53).

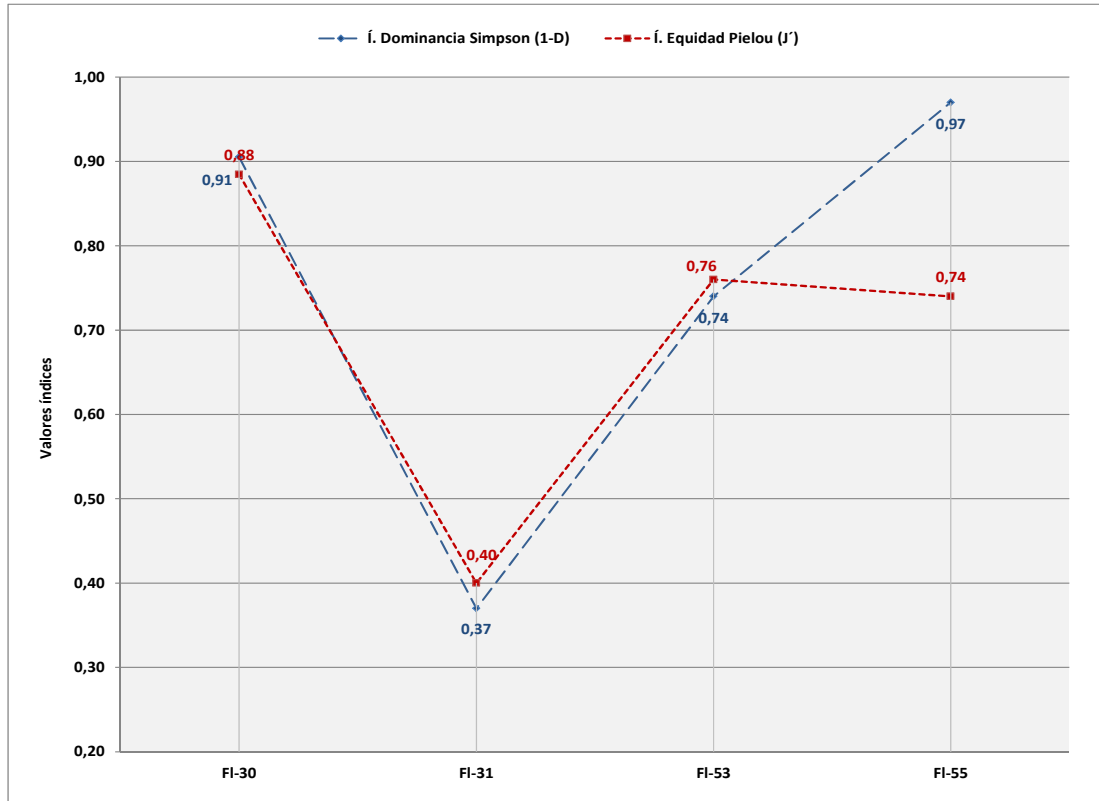
Dominancia y equidad de especies

Teniendo presente lo descrito por los autores Magurran, 1988; Peet, 1974, al respecto de ambos índices, en las parcelas evaluadas se reportaron los siguientes resultados:

Los valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuaron entre 1-D= 0,37 (parcela FI-31) y 1-D= 0,97 (parcela FI-55). El presente índice hace referencia que los valores cercanos a cero (0) demuestran la predominancia de alguna especie o grupo de especies; mientras que los valores cercanos a la unidad (1,0) demuestran que no hay dominancia y, por el contrario, la distribución tiende a ser equitativa; en tal sentido, se determinó que la parcela FI-31 presentó dominancia de la especie *Ruellia spectabilis* (Familia Acanthaceaea), una hierba nativa abundante en la zona.

Respecto al índice de equidad de Pielou (J'), los valores fluctuaron entre J'= 0,40 (parcela FI-31) y J'= 0,88 (parcela FI-30); en tal sentido, queda demostrado que las parcelas FI-30, FI-53 y FI-55 indican una distribución homogénea de los ejemplares botánicos por especie; por lo tanto, no hay lugar a la dominancia de alguna especie botánica; sin embargo, la parcela FI-31, al presentar un valor cercano a cero (0), demuestra que existe una distribución heterogénea de los ejemplares botánicos por especie, lo que confirma la dominancia de la especie antes referida. Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.6.4-23. Dversidad (1-D) y equidad (J') de especies en Matorral espinoso



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.  
Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-31 y FL-53).

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-53 (Chao-1= 9) con una especie *Singletons* (único individuo): árbol nativo (*Bonellia sprucei*) (Familia Primulaceae) y dos especies *Doubletons* (especie con dos individuos): árbol nativo de la especie *Pseudobambax millei* (Standl.) A. Robyns (Familia Malvaceae) y el árbol nativo denominado jorupe *Sapindus saponaria* L. (Familia Sapindaceae).

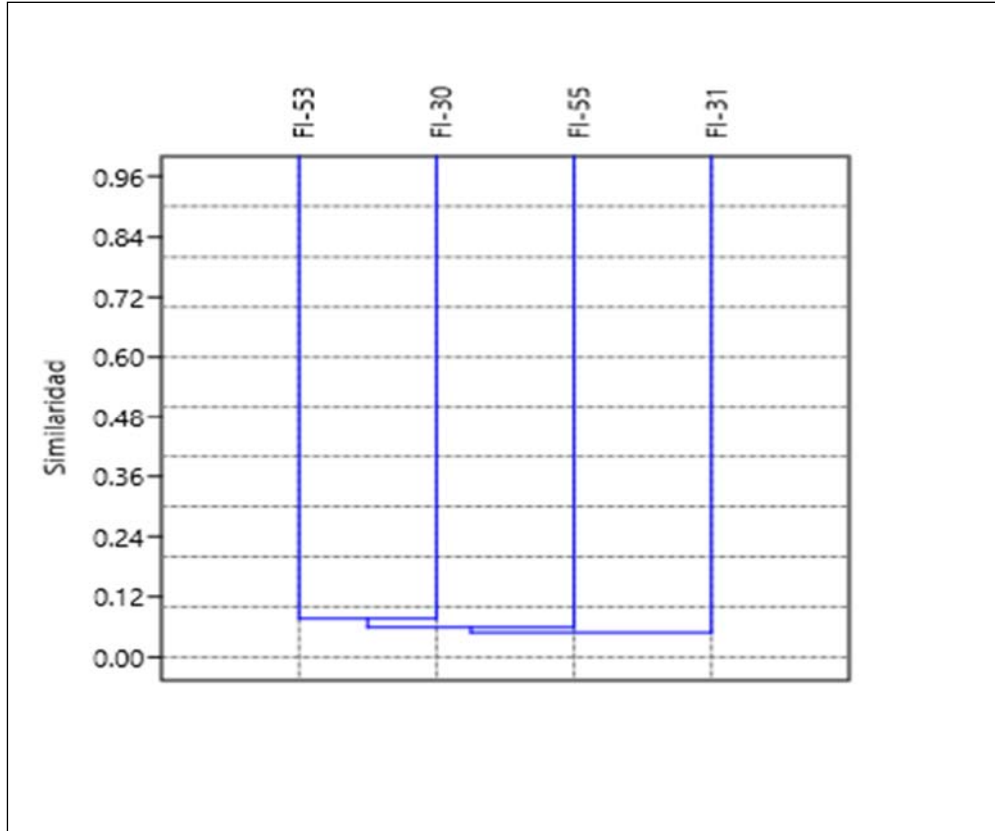
El valor más alto se presentó en la parcela FI-30 (Chao-1= 19,75) con 3 especies con único ejemplar botánico (especies *Singletons*) y 3 especies con dos ejemplares botánicos cada una (especies *Doubletons*).

#### Similitud entre estaciones

Aplicando el análisis de similitud de Jaccard, y según lo establecido por los autores Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975, se ha determinado que las parcelas evaluadas del Matorral espinoso presentaron una similitud o compatibilidad de aproximadamente el 10%; es decir, no hay afinidad entre las parcelas evaluadas, no obstante, de que pertenecen a la misma formación vegetal. El resultado obtenido es producto de que todas las parcelas están conformadas por diferentes especies y solamente comparten el 10% de especies entre sí.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-24. Clúster de similitud de Jaccard entre las estaciones del Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.  
Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-31 y FL-53).

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 13$ ;  $b = 0,124$ ;  $S_{obs} = 42$ ;  $S_{esp}(a/b) = 106$  y  $R^2 = 1,00$ . De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 106 especies botánicas para la formación vegetal Matorral espinoso; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 42 especies botánicas, siendo el 40% respecto del total de especies esperadas. Ver cuadro y gráfico presentados a continuación:

**Cuadro 6.2.6-26. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

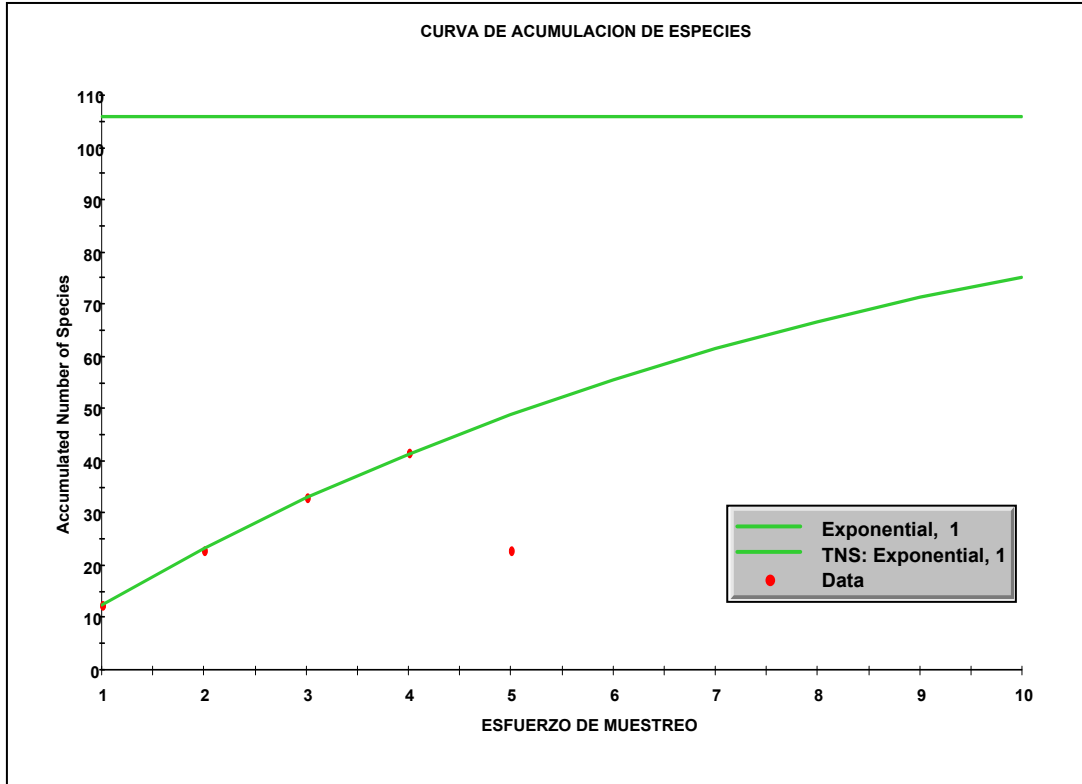
Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	13	0,124	0,997	106	0,279	0,106	9,474

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).



**Gráfico 6.2.6.4-25. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Estratificación horizontal (parámetros forestales)**

En cuanto a los parámetros forestales calculados en las parcelas de caracterización de la formación vegetal de tipo Matorral espinoso, se determinó que la parcela FL-31 con 5 especies y 20 ejemplares botánicos, fue el ambiente mejor representado en aspectos forestales. En este lugar se registró un área basal total de 0,25 m<sup>2</sup> y un volumen de 1,56 m<sup>3</sup>; asimismo, la especie con mayor relevancia e importancia fue el arbusto nativo denominado overall o moyuyo (*Cordia lutea*) (Familia Boraginaceae), que con 9 ejemplares registrados y un valor de importancia (IVI) se mostró abundante y dominante respecto de las demás especies inventariadas.

En la parcela FI-53, predominó la especie *Pseudobombax millei* (Standl.) A. Robyns con un valor de importancia (IVI) de 100,04; mientras que en la parcela FI-55 predominó la ceiba (*Ceiba trischistandra*) (A. Gray) Bakh., (Familia con un valor de importancia (IVI) de 99,77, respectivamente. Ambas especies son árboles nativos pertenecieron a la familia Malvaceae.

Ver a continuación resumen de parámetros forestales registrados en parcelas de la formación vegetal Matorral espinoso, y el detalle es presentado en el Anexo 6.2.3: Estratificación horizontal.

**Cuadro 6.2.6-27. Parámetros forestales calculados en parcelas del Matorral espinoso**

Parcelas	Parámetros forestales - Estratificación horizontal						
	Riqueza (S)	Abundancia absoluta (N)	AB (m <sup>2</sup> )	VM (m <sup>3</sup> )	Dr (%)	DmR (%)	IVI (%)
FI-31*	5	20	0,25	1,56	100	100	200
FI-53*	3	7	0,49	3,73	100	100	200
FI-55	5	8	1,92	19,54	100	100	200

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: N: Abundancia; HTx: Altura promedio; f: Factor de forma (0,7); AB: Área basal; VM: Volumen; Dr: Densidad relativa; DmR: Dominancia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.

### ➤ Pastizal

#### Composición de especies

La evaluación de la flora en la formación vegetal Pastizal fue efectuada a través del inventario de las estaciones (parcelas): FI-22, FI-23, FI-34, FI-35, FI-36 y FI-52; esta última ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín". En la evaluación efectuada se registró 1264 ejemplares botánicos distribuidos en 56 especies y 26 familias taxonómicas.

El listado taxonómico de la flora registrada en la formación vegetal Pastizal durante las evaluaciones, es presentado en la siguiente tabla.

**Cuadro 6.2.6-28. Listado taxonómico de especies registradas en la formación vegetal Pastizal**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	Arbusto	Nativo
2		<i>Spondias dulcis</i> G. Forst.	Jobo	Árbol	Nativo
3	Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	Anturio	Hierba	Nativo
4	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pijuayo, chonta	Palmera	Nativo
5	Asteraceae	<i>Aster</i> sp.	--	Hierba	Nativo
6		<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	--	Hierba	Nativo
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel	Árbol	Nativo
8	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	--	Hierba	Nativo
9	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp. 1	Duco	Árbol	Nativo
10	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	--	Hierba	Nativo
11	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	--	Hierba	Nativo
12	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>	--	Hierba	Introducido
13	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>	--	Árbol	Introducido
14	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	--	Arbusto	Nativo
15		<i>Phyllanthus</i> sp.	--	Hierba	Nativo
16		<i>Phyllanthus niruri</i>	--	Hierba	Nativo
17	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	--	Hierba	Nativo

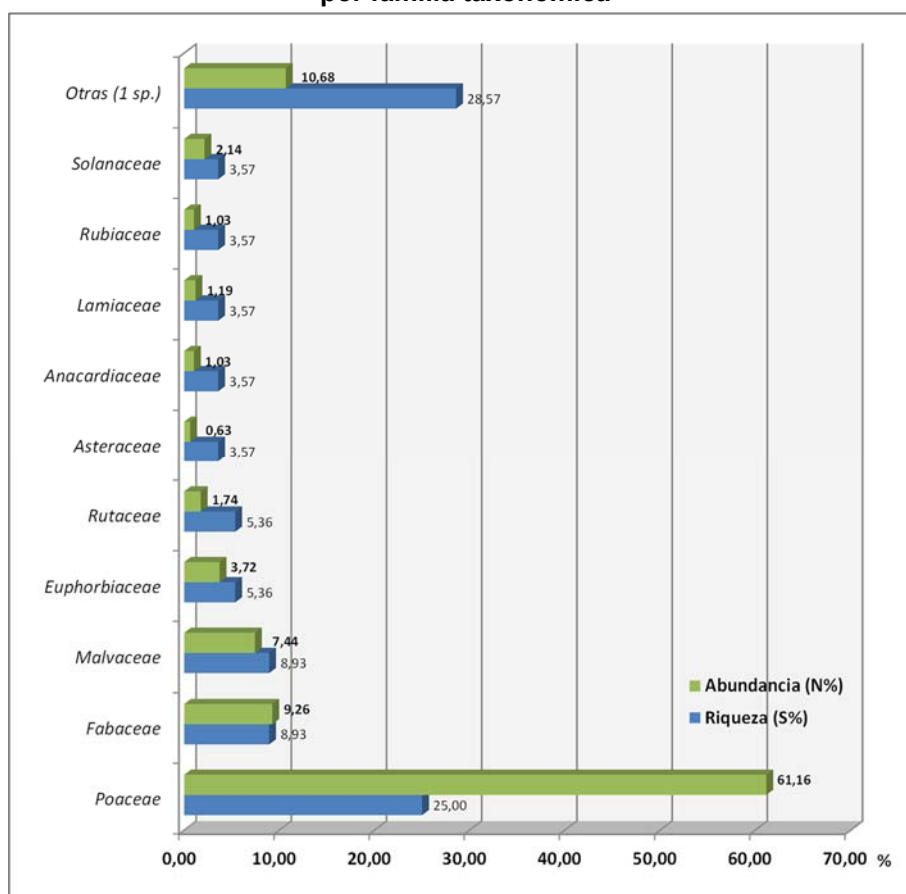
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
18		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
19		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
20		<i>Inga edulis Mart.</i>	Guaba	Árbol	Nativo
21		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	Algarrobo	Árbol	Nativo
22	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea Kunth</i>	Pechiche	Árbol	Nativo
23		<i>Tectona grandis L. f.</i>	Teca	Árbol	Introducido
24	Lauraceae	<i>Persea sp.</i>	Canelo	Árbol	Nativo
25	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz &amp; Pav.</i>	Hierba de toro	Hierba	Nativo
26	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guázimo, algodón de ceibo	Árbol	Nativo
27		<i>Pavonia sp.</i>	--	Hierba	Nativo
28		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	--	Árbol	Nativo
29		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	--	Hierba	Nativo
30		<i>Sida acuta</i>	--	Arbusto	Nativo
31	Moraceae	<i>Clarisia biflora Ruiz &amp; Pav.</i>	Lechoso	Árbol	Nativo
32	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Ñiguito, cerezo	Árbol	Nativo
33	Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i>	--	Hierba	Nativo
34	Poaceae	<i>Chloris halophila</i>	--	Hierba	Nativo
35		<i>Digitaria ciliates</i>	--	Hierba	Nativo
36		<i>Ichnanthus pallens</i>	--	Hierba	Nativo
37		<i>Eleusine indica</i>	--	Hierba	Nativo
38		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	Pasto elefante	Hierba	Nativo
39		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	--	Hierba	Nativo
40		<i>Paspalum conjugatum</i>	--	Hierba	Introducido
41		<i>Paspalum paniculatum</i>	--	Hierba	Nativo
42		<i>Panicum laxum</i>	--	Hierba	Introducido
43		<i>Panicum maximum Jacq.</i>	--	Hierba	Introducido
44		<i>Peperomia sp</i>	--	Hierba	--
45		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua	Árbol	Nativo
46		<i>Setaria sp.</i>	--	Hierba	Nativo
47		<i>Oplismenus hirtellus</i>	--	Hierba	Introducido
48	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina (Ruiz &amp; Pav.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
49		<i>Knoxia roxburghii (Spreng.) M.A. Rau</i> Syn: <i>Spermacoce laevis Roxb</i>	--	Árbol	Introducido
50	Rutaceae	<i>Citrus x limon (L.) Osbeck</i>	Limón	Árbol	Introducido
51		<i>Citrus medica L.</i>	Cidra, toronja, naranja	Árbol	Nativo
52		<i>Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.</i>	Tachuelo	Arbusto	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
53	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Pico pico, cojojo	Árbol	Nativo
54		<i>Physalis angulata</i>	--	Hierba	Nativo
55	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
56	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	--	Arbusto	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis efectuado a nivel de familias taxonómicas se determinó que el grupo representado por hierbas (Poaceae) fue el mejor en riqueza taxonómica y abundancia, registró 14 especies (25%) en 773 individuos (61,16%). Se registró 16 familias taxonómicas con única especie, con el 28,57% del total de la riqueza reportada para esta formación vegetal. La representación de la riqueza y abundancia porcentual de las familias taxonómicas es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-26. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Pastizal por familia taxonómica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### **Cobertura vegetal (%CV)**

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal Pastizal.

**Cuadro 6.2.6-29. Cobertura Vegetal (%CV) de las especies registradas en las unidades de muestreo de la formación vegetal Pastizal**

ID	Clasificación taxonómica		FI-22*		FI-23*		FI-34*		FI-35*		FI-36*		FI-52	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	4	2,60	6	4,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2		<i>Spondias dulcis G. Forst.</i>	0	0,00	3	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Araceae	<i>Anthurium sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,61	0	0,00	0	0,00
4	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	0	0,00	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	Asteraceae	<i>Aster sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	1,51	0	0,00
6		<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav.) Cham.</i>	3	1,95	5	3,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,84	0	0,00	0	0,00
9	Clusiaceae	<i>Clusia sp. 1</i>	1	0,65	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	12	7,79	9	6,12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	7	4,55	12	8,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,67	0	0,00	6	2,26	0	0,00
13	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,84	0	0,00	0	0,00
14	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri Müll. Arg.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	3,37
15		<i>Phyllanthus sp.</i>	0	0,00	15	10,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
16		<i>Phyllanthus niruri</i>	0	0,00	0	0,00	8	1,79	9	5,52	12	4,53	0	0,00
17	Fabaceae	<i>Desmodium sp,</i>	0	0,00	0	0,00	18	4,04	7	4,29	69	26,04	0	0,00
18		<i>Samanea saman</i>	2	1,30	4	2,72	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19		<i>Erythrina velutina Willd.</i>	2	1,30	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20		<i>Inga edulis Mart.</i>	5	3,25	6	4,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,25
22	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea Kunth</i>	0	0,00	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23		<i>Tectona grandis L. f.</i>	0	0,00	14	9,52	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24	Lauraceae	<i>Persea sp.</i>	0	0,00	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata Ruiz &amp; Pav.</i>	0	0,00	0	0,00	22	4,93	4	2,45	6	2,26	0	0,00
26	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,25

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

ID	Clasificación taxonómica		FI-22*		FI-23*		FI-34*		FI-35*		FI-36*		FI-52	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
27		<i>Pavonia sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	41	15,47	0	0,00
28		<i>Pseudobombax millei (Standl.) A. Robyns</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,12
29		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	44	16,60	0	0,00
30		<i>Sida acuta</i>	0	0,00	0	0,00	6	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31	<b>Moraceae</b>	<i>Clarisia biflora Ruiz &amp; Pav.</i>	1	0,65	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
32	<b>Muntingiaceae</b>	<i>Muntingia calabura L.</i>	8	5,19	5	3,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
33	<b>Onagraceae</b>	<i>Ludwigia erecta</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	3,68	0	0,00	0	0,00
34	<b>Poaceae</b>	<i>Chloris halophila</i>	0	0,00	0	0,00	19	4,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00
35		<i>Digitaria ciliares</i>	0	0,00	0	0,00	16	3,59	0	0,00	44	16,60	0	0,00
36		<i>Ichnanthus pallens</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	6,13	0	0,00	0	0,00
37		<i>Eleusine indica</i>	0	0,00	0	0,00	20	4,48	9	5,52	0	0,00	0	0,00
38		<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	65	42,21	21	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
39		<i>Digitaria violascens</i> Syn: <i>Paspalum fasciculatum</i>	0	0,00	0	0,00	95	21,30	0	0,00	19	7,17	0	0,00
40		<i>Paspalum conjugatum</i>	0	0,00	0	0,00	6	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
41		<i>Paspalum paniculatum</i>	0	0,00	0	0,00	65	14,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00
42		<i>Panicum laxum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	4,15	0	0,00
43		<i>Panicum maximum Jacq.</i>	0	0,00	0	0,00	72	16,14	88	53,99	0	0,00	75	84,27
44		<i>Peperomia sp</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	4,91	0	0,00	0	0,00
45		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	23	14,94	16	10,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
46		<i>Setaria sp.</i>	0	0,00	0	0,00	9	2,02	2	1,23	0	0,00	0	0,00
47		<i>Oplismenus hirtellus</i>	0	0,00	0	0,00	68	15,25	12	7,36	0	0,00	0	0,00
48	<b>Rubiaceae</b>	<i>Palicourea amethystina (Ruiz &amp; Pav.) DC.</i>	0	0,00	2	1,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
49		<i>Knoxia roxburghii (Spreng.) M.A. Rau</i> Syn: <i>Spermacoce laevis Roxb</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,45	0	0,00	9	3,40	0	0,00
50	<b>Rutaceae</b>	<i>Citrus x limon (L.) Osbeck</i>	8	5,19	6	4,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51		<i>Citrus medica L.</i>	4	2,60	3	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
52		<i>Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.</i>	0	0,00	1	0,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

ID	Clasificación taxonómica		FI-22*		FI-23*		FI-34*		FI-35*		FI-36*		FI-52	
	Familia	Nombre científico	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV	N	%CV
53	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	6	3,90	7	4,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
54		<i>Physalis angulata</i>	0	0,00	0	0,00	13	2,91	1	0,61	0	0,00	0	0,00
55	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	3	1,95	3	2,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
56	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	6,74
<b>Abundancia (N)</b>			<b>154</b>	100,00	<b>147</b>	100,00	<b>446</b>	100,00	<b>163</b>	100,00	<b>265</b>	100,00	<b>89</b>	100,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: El Porcentaje de Cobertura Vegetal (%CV) fue estimado con Métodos de **Matteucci y Colma (1982)**.

Abundancia absoluta (N). Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín".

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.



**Análisis comunitario:** Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Version 3,1 son presentados en la tabla siguiente:

**Cuadro 6.2.6-30. Resultados del análisis de diversidad de la flora silvestre en Pastizales**

Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
FI-22*	154	16	0,78	2,05	2,98	0,74	16,33
FI-23*	147	24	0,93	2,82	4,61	0,89	25,2
FI-34*	446	17	0,87	2,33	2,62	0,82	17
FI-35*	163	14	0,69	1,78	2,55	0,67	14,5
FI-36*	265	11	0,84	2,05	1,79	0,85	11
FI-52	89	6	0,28	0,66	1,11	0,37	6

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.

(\*\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

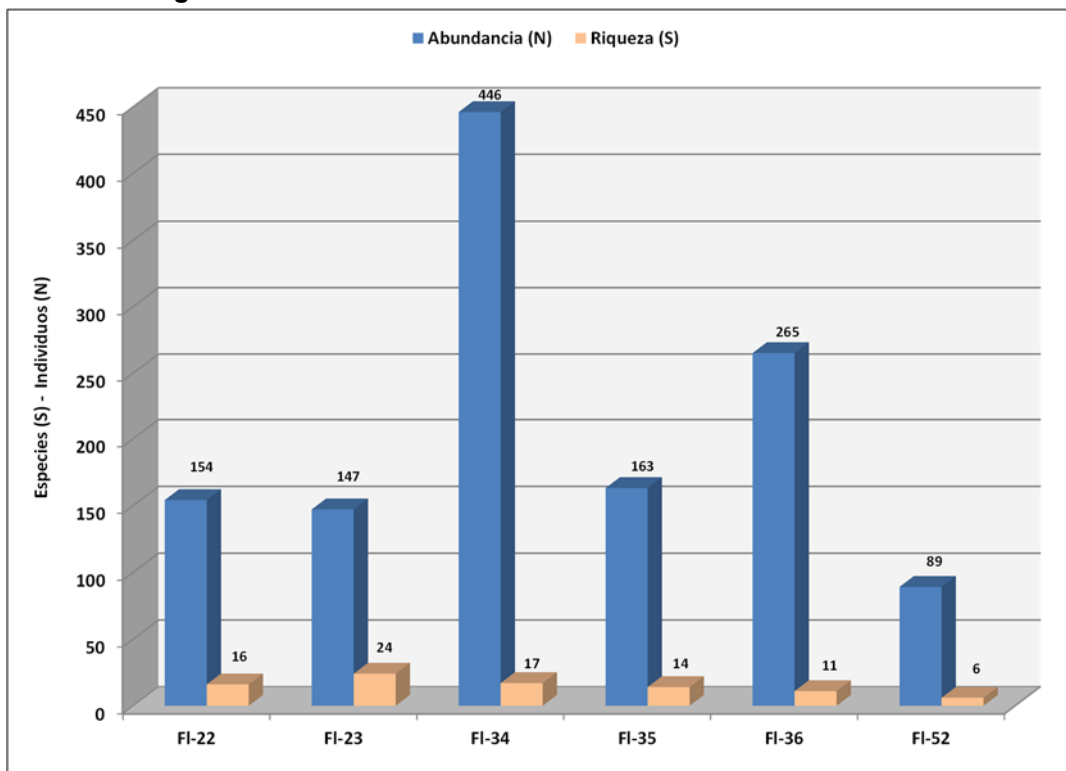
#### Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de la vegetación registrada en Pastizales fluctuó entre 6 y 24 especies, y de lo cual, la menor riqueza se presentó en la parcela FI-52, ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín"; mientras que la mayor riqueza se dio en la parcela FI-23, junto a las parcelas FI-22 y FI-34 con 16 y 17 especies, respectivamente.

Respecto a la abundancia, los valores fluctuaron entre 89 y 446 ejemplares botánicos, estos tuvieron lugar en las parcelas FI-52 y FI-34, en ese orden. Otra parcela que se mostró abundante fue FI-36 con 265 ejemplares botánicos.

La representación de la riqueza y abundancia de la flora en pastizales es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-27. Riqueza y abundancia de la flora silvestre desarrollada en la formación vegetal Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FI-22, FI-23, FI-34, FI-35 y FI-36).**

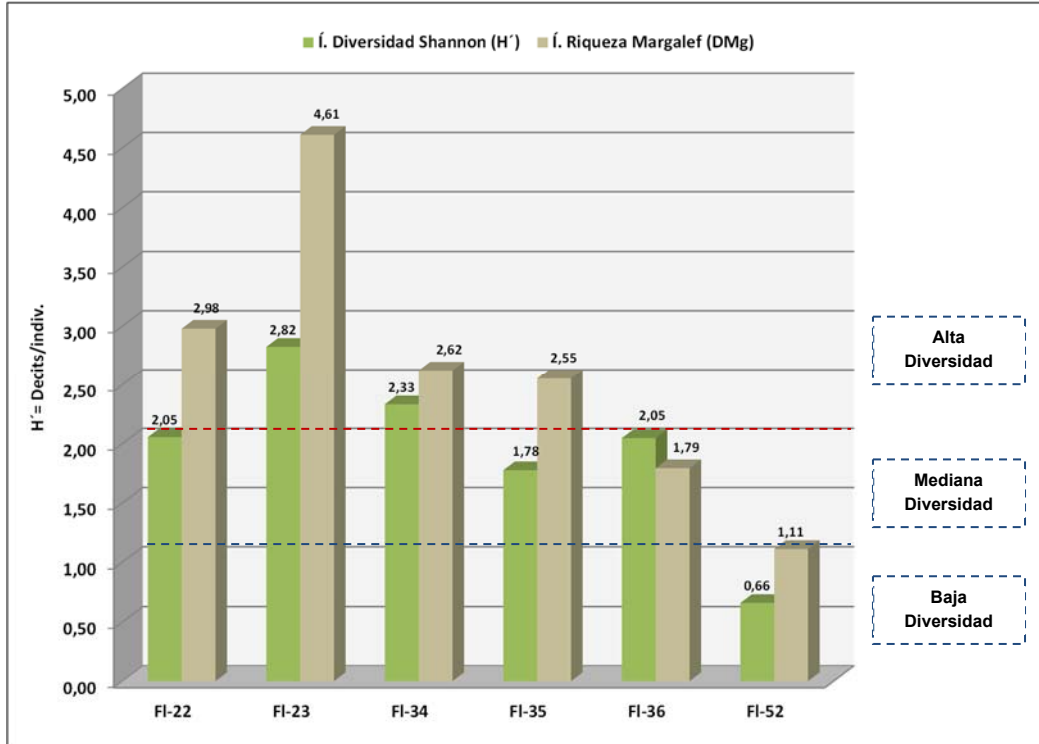
#### Diversidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) en las parcelas evaluadas fluctuaron entre  $H' = 0,66$  (parcela FI-52, situada en Bosque Protección Río Arenillas, Presa Tahuín) y  $H' = 2,82$  decits/individuos (parcela FI-23); la primera parcela presentó el menor valor y fue calificado como un ambiente de baja biodiversidad; mientras que las parcela FI-22, FI-23 y FI-34 fueron consideradas como ambientes de alta biodiversidad por sus valores superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos. Por su parte, la parcela FI-35 indicó mediana biodiversidad.

Respecto al índice de riqueza específica Margalef (DMg), los valores fluctuaron entre  $DMg = 1,11$  y  $DMg = 4,61$ , permitiendo calificarlas como ambientes de baja y mediana riqueza específica.

La representación de la biodiversidad y riqueza específica se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-28. Diversidad de especies, según el índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) en Pastizales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

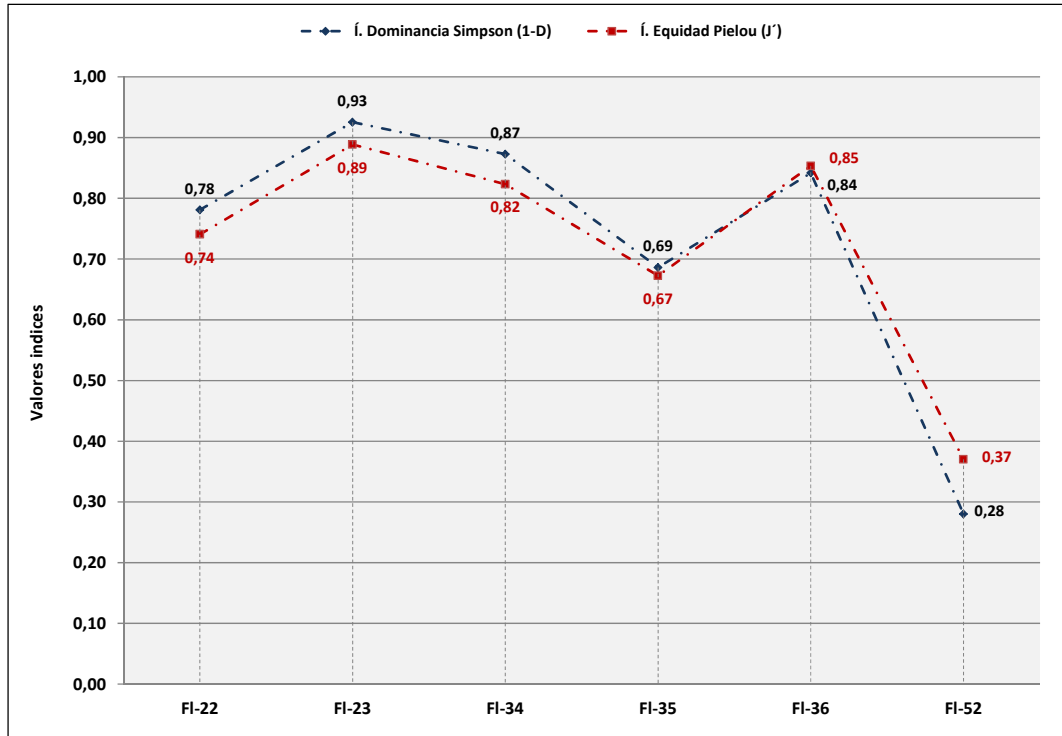
Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-22, FL-23, FL-34, FL-35 y FL-36).

Dominancia y equidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) oscilaron entre 1-D= 0,28 (parcela FI-52, situada en Bosque Protección Río Arenillas, Presa Tahuín) y 1-D= 0,93 (parcela FI-23). Asimismo, los valores del índice de equidad de Pielou (J') fluctuaron entre J' = 0,37 (parcela FI-52, ubicada en el Bosque de Protección) y J' = 0,93 (parcela FI-23). Los valores obtenidos en ambos índices evidenciaron que la parcela ubicada en el Bosque de Protección (FI-52) presentó valores cercanos a cero (0), lo que demostró la heterogenidad de especímenes, dando lugar a la dominancia de una especie, el pasto o hierba *Panicum maximum* Jacq. (Familia Poaceae), introducida de origen pionero producto del uso agrícola en la zona.

La representación de la dominancia y equidad es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.6.4-29. Diversidad (1-D) y equidad (J') de especies en Pastizales



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-22, FL-23, FL-34, FL-35 y FL-36).

Respecto al índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos) respectivamente. Con relación a ello, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-52, localizada en el Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín (Chao-1= 6) con la presencia de una especie *Singletons* (único individuo): árbol nativo *Pseudobambax millei* (Standl.) A. Robyns (Familia Malvaceae) y dos especies *Doubletons* (especie con dos individuos): el árbol nativo denominado "algarrobo" *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Familia Fabaceae) y el árbol nativo denominado guazimo *Guazuma ulmifolia* Lam. (Familia Malvaceae).

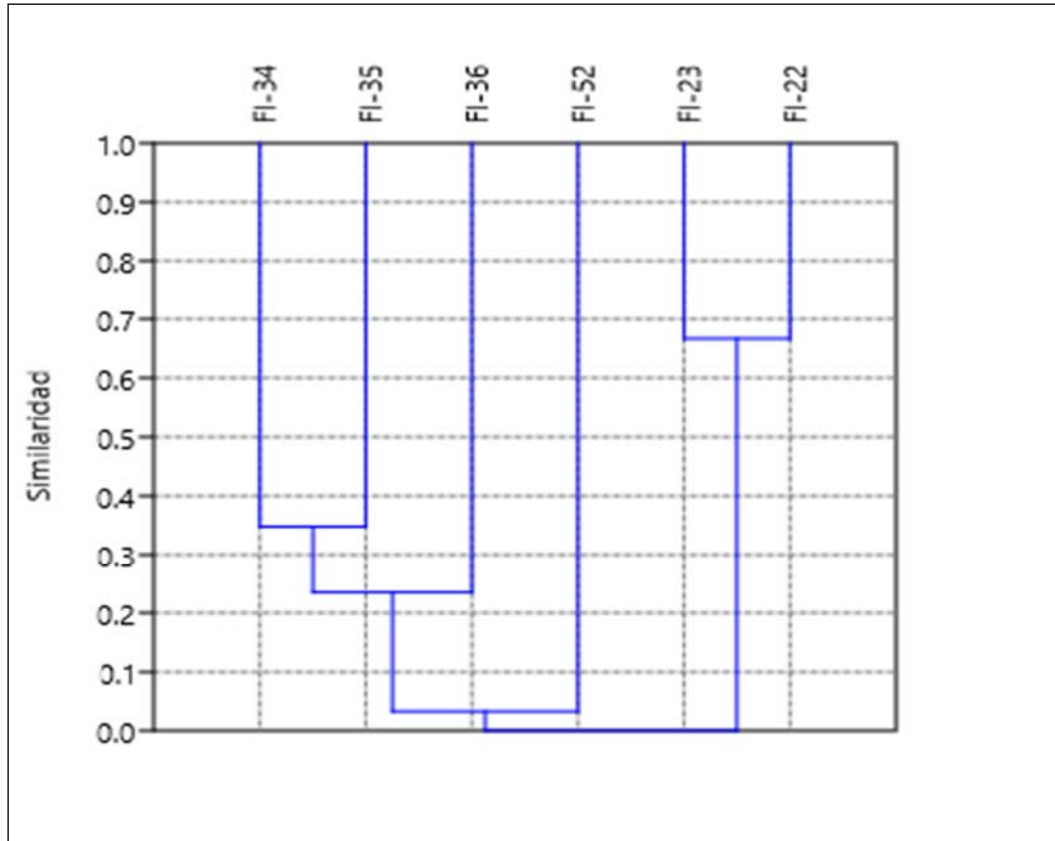
Así mismo, el valor más alto se presentó en la parcela FI-23 (Chao-1= 25,2) con 4 especies con único ejemplar botánico (especies *Singletons*) y 4 especies con dos ejemplares botánicos cada una (especies *Doubletons*).

#### Similitud entre estaciones

El análisis de similitud entre las estaciones según el índice de Jaccard, generó dos grupos según su afinidad y cercanía: el primero conformado por las parcelas FI-22 y FI-23, presentó una similitud de 68%, demostrando que comparten más de la mitad de las especies; asimismo, el segundo grupo, constituido por las parcelas FI-34 y FI-35, mostró una similitud de 36%; este al ser comparado con la parcela FI-36 presentó una afinidad o cercanía de solamente 24%; y finalmente, al compararlas con la parcela FI-52, ubicado en el Bosque de Protección, presentaron una afinidad de apenas el 5% poniendo en evidencia que no hay

afinidad. Al comparar ambos grupos se determinó que no hay afinidad alguna. Ver siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-30. Cluster de similitud de Jaccard entre las estaciones ubicadas en Pastizales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Parcela FI-52: Ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín.

Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-22, FL-23, FL-34, FL-35 y FL-36).

### Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial presentó los siguientes resultados:  $a = 19,995$ ;  $b = 0,278$ ;  $S_{obs} = 56$ ;  $S_{esp}(a/b) = 72$  y  $R^2 = 1,0$ . De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 72 especies botánicas para la formación vegetal Pastizales; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 56 especies botánicas, lo cual representa el 77% respecto del total de especies esperadas. Ver el cuadro y gráfico a continuación:

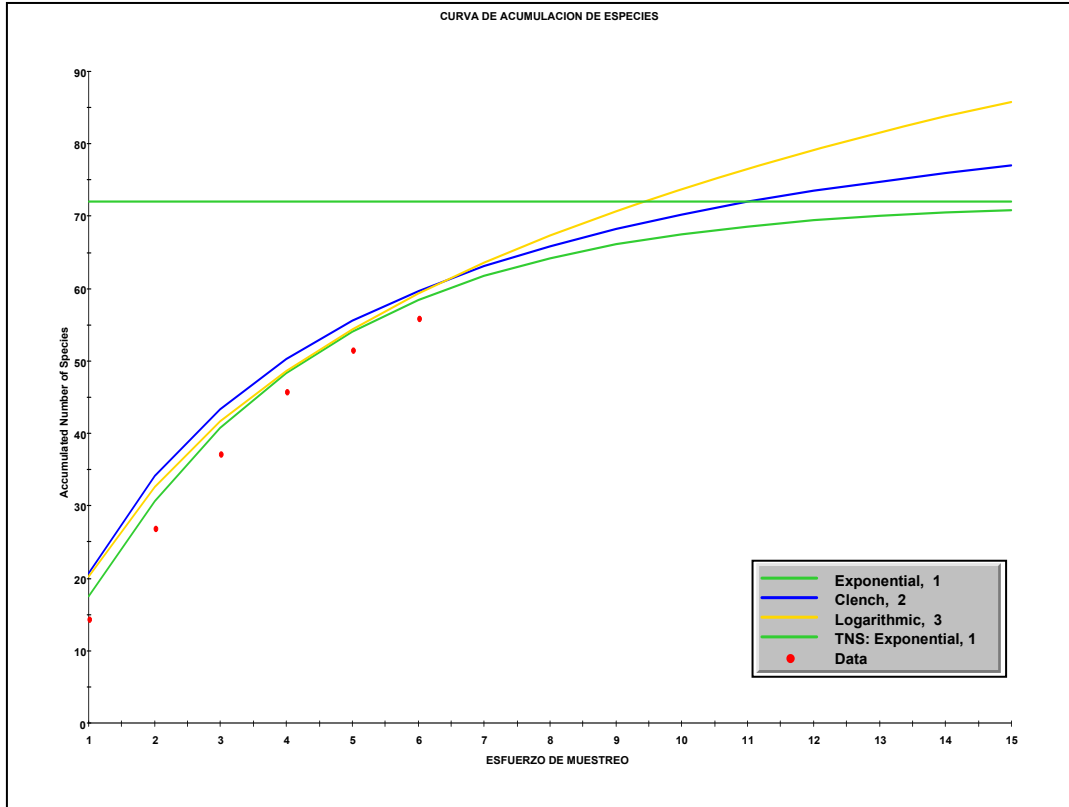
**Cuadro 6.2.6-31. Resultados del análisis de acumulación de especies en Pastizales según modelo estadístico aplicado**

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	19,995	0,278	0,994	72	0,109	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

**Gráfico 6.2.6.4-31. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en Pastizales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

➤ **Áreas intervenidas (Cultivos)**

**Composición de especies**

La caracterización florística de las áreas intervenidas (Cultivos) fue realizada en las siguientes parcelas: FI-04, FI-05, FI-06, FI-07 y FI-08 (arrozales), FI-09 y FI-10 (cañaveral-maíz), FI-11, FI-15, FI-16, FI-17, FI-18 y FI-20 (cacaotal-cafetal), FI-19 (cítricos), FI-13, FI-14, FI-25 y FI-26 (bananal). En la evaluación efectuada se registraron 3119 ejemplares botánicos distribuidos en 121 especies y 51 familias taxonómicas.

El listado taxonómico de las especies registradas en áreas de cultivos es mostrado a continuación.

**Cuadro 6.2.6-32. Listado taxonómico de la flora registrada en Áreas intervenidas (Cultivos)**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
1	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	--	Hierba	Nativo
2		<i>Alternanthera albotomentosa</i>	Forra	Hierba	Nativo
3	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Arbusto	Nativo
4		<i>Spondia porfolia</i>	--	Árbol	Nativo
5		<i>Manguifera indica L.</i>	Mango	Árbol	Introducido
6	Annonaceae	<i>Annona muricata L.</i>	Guanabana, Anona	Árbol	Nativo
7		<i>Guatteria sp.</i>	--	Árbol	Nativo
8	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	--	Hierba	Nativo
9	Apocynaceae	<i>Prestonia mollis Kunth</i>	--	Hierba	Nativo
10		<i>Allamanda cathartica Schrad.</i>	--	Arbusto	Nativo
11		<i>Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum</i>	Jacapa, Jalapa, Chirea	Arbusto	Nativo
12	Araceae	<i>Anthurium scandens (Aubl.) Engl.</i>	Anturio	Hierba	Nativo
13	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	Pijuayo, Chonta	Palmera	Nativo
14		<i>Bactris sp.</i>	Chontilla	Palmera	--
15		<i>Phytelephas aequatorialis Spruce</i>	Tagua	Palmera	Nativo
16		<i>Cocos nucifera l.</i>	Coco	Palmera	Introducido
17	Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
18		<i>Baccharis latifolia (Ruiz &amp; Pav.) Pers.</i>	--	Árbol	Nativo
19		<i>Smallanthus sp.</i>	--	Arbusto	Nativo
20	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete L.</i>	Poto	Árbol	Introducido
21		<i>Jacaranda mimosifolia D. Don</i>	Jacaranda	Árbol	Introducido
22		<i>Jacaranda sp.</i>	--	Árbol	--
23	Bixaceae	<i>Bixa orellana L.</i>	Achiote	Árbol	Nativo
24	Boraginaceae	<i>Cordia lutea Lam.</i>	Overall, Muyuyo	Arbusto	Nativo
25	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav.) Cham.</i>	Laurel	Árbol	Nativo
26		<i>Cordia eriostigma Pittier</i>	--	Árbol	Nativo
27	Burceraceae	<i>Bursera sp.</i>	--	Árbol	--
28	Campanulaceae	<i>Centropogon barbatus Benth. &amp; Hook. f.</i>	--	Hierba	Nativo
29	Caricaceae	<i>Carica papaya L.</i>	Papaya	Arbusto	Nativo
30	Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>	Almendro	Árbol	Nativo
31	Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>	--	Hierba	Nativo
32		<i>Commelina sp. 2</i>	--	Hierba	Nativo
33	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	--	Hierba	Nativo
34		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	--	Hierba	Nativo
35		<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>	Borrachera	Hierba	Nativo
36	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>	--	Hierba	Nativo
37		<i>Cucurbita ecuadorensis H.C. Cutler &amp; Whitaker</i>	Chía	Hierba	Nativo, existente
38	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	--	Hierba	Nativo

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
39	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Ricino, Higuera	Arbusto	Introducido
40		<i>Manihot utilissima</i> Pohl	Yuca	Arbusto	Nativo
41	Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	--	Arbusto	Nativo
42		<i>Clitoria</i> sp.	--	Hierba	Nativo
43		<i>Mimosa pigra</i> L.	Sierrilla, sensitiva, dormilona	arbusto	Nativo
44		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	Árbol	Introducido
45		<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Porotillo, capué, pepito colorado	Árbol	Nativo
46		<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Árbol	Nativo
47		<i>Inga extra-nodis</i> T.D. Penn.	Guabo	Árbol	Nativo
48		<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Harms	Guachapele, iguá	Árbol	Nativo
49		<i>Inga</i> sp. 3	--	Árbol	Nativo
50		<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	Amarillo de Guayaquil	Árbol	Nativo
51		<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Árbol	Nativo
52		<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	Árbol	Nativo
53		<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf	--	Árbol	Introducido
54		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno, barbasco	Árbol	Nativo
55	<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha	Árbol	Nativo	
56	<i>Pseudosamanea</i> sp.	--	Árbol	Nativo	
57	Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	Helecho	Hierba (Helecho)	Nativo
58	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Heliconia	Hierba	Nativo
59	Juglandaceae	<i>Juglans</i> sp.	--	Árbol	--
60	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	Pechiche	Árbol	Nativo
61		<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	Árbol	Introducido
62	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	Canelo alcanfor	Árbol	Nativo
63		<i>Nectandra reticulata</i>	--	Árbol	Nativo
64		<i>Nectandra</i> sp.	--	Árbol	--
65	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	Sachamangua, mangua	árbol	Nativo
66	Loranthaceae	<i>Phoradendron</i> sp. 1	Hierba de pajarito	Arbusto	Nativo
67	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	--	Arbusto	Nativo
68	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guázimo, algodón de ceibo	Árbol	Nativo
69		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	Árbol	Nativo
70		<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cucarda, flor del beso	Arbusto	Introducido
71		<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Árbol	Nativo
72		<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell	Peregrina	Arbusto	Nativo
73		<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Zapote	Árbol	Nativo
74		<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escoba	Arbusto	Nativo



ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
75		<i>Sida repens Dombey ex Cav</i>	--	Hierba	Nativo
76		<i>Hibiscus sp.</i>	--	Hierba	--
77	Melastomataceae	<i>Monochaetum lineatum (D. Don) Naudin</i>	--	Árbol	Nativo
78		<i>Clidemia hirta (L.) D. Don</i>	--	Arbusto	Nativo
79	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	--	Árbol	Nativo
80	Moraceae	<i>Ficus elastica Roxb.</i>	Gomero, árbol del caucho	Árbol	Introducido
81		<i>Ficus sp.3</i>	Higuerones, estrangulador	Árbol	Nativo
82		<i>Ficus sp.2</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
83		<i>Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.</i>	--	Árbol	Nativo
84		<i>Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg</i>	Frutipán, Árbol del pan	Árbol	Nativo
85		<i>Ficus sp.</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
86		<i>Ficus sp. 1</i>	Higuerones, matapalo	Árbol	Nativo
87		Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura L.</i>	Ñiguito, cerezo	Árbol
88	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca L.</i>	Plátano, banano	Árbol	Nativo
89	Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	Guayaba	Árbol	Nativo
90		<i>Syzygium jambos (L.) Alston</i>	Pomarrosa	Árbol	Introducido
91	Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens Walter</i>	--	Hierba	Nativo
92	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis Sims</i>	Maracuyá	Hierba	Introducido
93	Pentaphragaceae	<i>Freziera sp.</i>	--	Árbol	Nativo
94	Piperaceae	<i>Piper sp. 1</i>	Matico	Arbusto	Nativo
95		<i>Piper ecuadorensis</i>	--	Arbusto	Nativo
96		<i>Piper sp. 2</i>	Matico	Arbusto	Nativo
97		<i>Piper sp. 3</i>	Matico	Arbusto	Nativo
98	Poaceae	<i>Cenchrus purpureus</i> Syn: <i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	Pasto elefante	Hierba	Nativo
99		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua	Árbol	Nativo
100		<i>Saccharum officinarum L.</i>	Caña de azúcar	Hierba	Nativo
101		<i>Oryza grandiglumis</i> Syn: <i>Oryza sativa L.</i>	Arroz	Hierba	Introducido
102	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Mugin, solimanillo, tangarana	Árbol	Nativo
103		<i>Triplaris sp.</i>	--	Árbol	Nativo
104	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes (Mart.) Solms</i>	Lechuga	Hierba	Nativo
105	Pteridaceae	<i>Pteridium sp. 1</i>	Helecho	Hierba	Nativo
106	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina (Ruiz &amp; Pav.) DC.</i>	--	Hierba	Nativo
107		<i>Isertia laevis (Triana) B.M Boom</i> Syn: <i>Isertia alba Sprague</i>	--	Hierba	Nativo
108		<i>Palicourea sp.1</i>	--	Arbusto	Nativo
109		<i>Coffea arabica L.</i>	Café	Árbol	Introducido

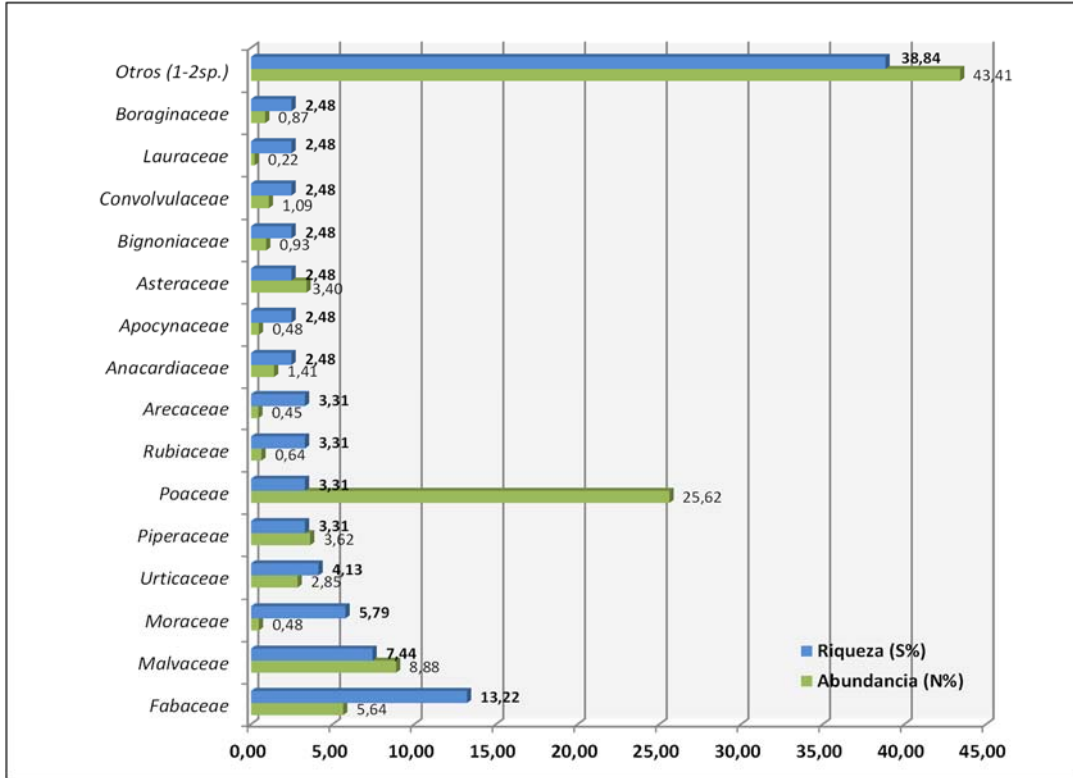
ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
	Familia	Nombre científico			
110	Rutaceae	<i>Citrus medica L.</i>	Cidra, toronja, naranja	Árbol	Nativo
111	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Cherepo, Jorupe, jaboncillo	Árbol	Nativo
112	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	--	Árbol	Nativo
113	Solanaceae	<i>Browallia americana L.</i>	--	Hierba	Nativo
114		<i>Solanum sp. 2</i>	--	Hierba	--
115		<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
116		<i>Cecropia angustifolia Trécul</i>	Guarumo	Árbol	Nativo
117	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa Poepp. &amp; Endl.</i>	Uva de monte	Árbol	Nativo
118		<i>Pouroma bicolor</i>	--	Árbol	Nativo
119		<i>Pilea sp.</i>	--	Hierba	Nativa
120	Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Inga rosa	Hierba	Nativo
121		<i>Verbena litoralis Kunth</i>	Verbena	Hierba	Nativo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis efectuado a la flora registrada a nivel de familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en riqueza taxonómica y abundancia fueron Fabaceae y Malvaceae. Las fabaceas fueron representadas por 16 especies (13,22%) en 176 (5,64%) ejemplares botánicos; mientras que las malvaceas por 10 especies (8,26%) en 277 (8,88%) ejemplares botánicos. Cabe mencionar que la familia Poaceae con 799 ejemplares botánicos registrados son el 25,62% del total de plantas registradas en las áreas evaluadas. Asimismo, se registró un total de 36 familias taxonómicas que mostraron entre 1 y 2 especies, siendo el 38,84% del total de la riqueza identificada en áreas de cultivos.

La riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada a nivel de familias taxonómicas en áreas de cultivos son indicadas en el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.6.4-32. Riqueza y abundancia porcentual de la flora registrada en Áreas intervenidas (cultivos) por familias taxonómicas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A continuación, fotografías de especies vegetales cultivadas y desarrolladas de forma natural (pioneras) en las parcelas de cultivos:

**Fotografía 6.2.6.4-2. De izquierda a derecha: plátano (*Musa x paradisiaca*) (parcela FL-08); calabaza ecuatoriana (*Cucurbita ecuadorensis*) (parcela FI-09) y cacao (*Theobroma cacao*) (parcela FI-20), todas especies arbóreas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-3. De izquierda a derecha: mango *Manguifera indica* (parcela FI-07), guabo (*Inga edulis*) (parcela FL-10), tamarindo (*Tamarindus indica*) (parcela FI-11), todas especies arbóreas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-4. De izquierda a derecha: *Prosopis juliflora* y *Delonix regia*, especies arbóreas (parcela FL-05)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-5. De izquierda a derecha: *Terminalia catappa* y *Ipomoea carnea*, especies de plantas arbóreas (parcela FL-06)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Fotografía 6.2.6.4-6. De izquierda a derecha: *Sida repens* y *Alternanthera albotomentosa*, especies de hierbas nativas presentes en el sitio de muestreo FL-07



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-7. De izquierda a derecha: *Pseudosamanea guachapele* y *Samanea saman* (parcela FL-11), *Crescentia cujete* (parcela FI-16)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Fotografía 6.2.6.4-8. De izquierda a derecha: *Guatteria sp.*, *Vitex gigantea* y *Artocarpus altilis*, especies de plantas nativas registradas en la parcela FL-18



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Fotografía 6.2.6.4-9. De izquierda a derecha: *Lantana camara*, *Senna bicapsularis* e *Ipomoea setosa*, especies de plantas nativas registradas la parcela FL-13**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Fotografía 6.2.6.4-10. De izquierda a derecha: *Cecropia litoralis* y *Piper ecuadorensis*, especies de plantas nativas registradas en la parcela FL-20**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### **Cobertura vegetal (%CV)**

Sabiendo que el porcentaje de cobertura vegetal sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982), en la siguiente tabla se presenta el porcentaje de cobertura vegetal (%CV) estimado para cada especie botánica registrada en las unidades de muestreo (parcelas), evaluadas dentro de la formación vegetal de las Áreas intervenidas (Cultivos).

La cobertura vegetal de las diferentes parcelas evaluadas en la caracterización de áreas de cultivos, estuvo conformada por gran variedad de especies, y entre ellas se registraron especies cultivadas y otras que se desarrollaron de forma natural, denominadas especies pioneras. El porcentaje de cobertura vegetal (%CV) presentada en las diferentes parcelas, evidenció que hubo, generalmente, una distribución homogénea entre las especies registradas en las parcelas, y se advirtieron otras parcelas en que su cobertura vegetal estuvo predomina por pocas especies.



ID	Clasificación taxonómica		Cobertura Vegetal (% CV)																																			
			FI-04*		FI-05		FI-06*		FI-07*		FI-08*		FI-09*		FI-10*		FI-11		FI-13*		FI-14*		FI-15		FI-16		FI-17*		FI-18		FI-19		FI-20		FI-25*		FI-26*	
	Familia	Nombre científico	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV	N	% CV		
30	Combretaceae	<i>Terminalia catappa L.</i>			6	2,1	2	1,0																											6	9,4		
31	Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>																																				
32		<i>Commelina sp. 2</i>											21	6,1																								
33	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa Ker Gawl.</i>	1	0,9									11	3,2			7	3,9	9	6,7																		
34		<i>Jacquemontia corymbulosa Benth.</i>	1	0,9									0	0,0																								
35		<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>					5	2,6																														
36	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia L.</i>			5	1,7							8	2,3			4	2,2	4	3,0	5	3,1																
37		<i>Cucurbita ecuadorensis H.C. Cutler &amp; Whitaker</i>											1	0,3																								
38	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>					8	4,1					23	6,7																				8	12,5			
39	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis L.</i>			2	0,7							8	2,3					7	5,2			9	5,2	9	4,8					9	5,6	4	2,1				
40		<i>Manihot utilissima Pohl</i>													11	6,9	11	6,1					12	7,5							15	9,4	16	8,6				
41	Fabaceae	<i>Senna bicapsularis (L.) Roxb.</i>																	4	3,0																		
42		<i>Clitoria sp.</i>											12	3,5						1	0,7																	
43		<i>Mimosa pigra L.</i>					8	4,1					12	3,5			11	6,1	11	8,1			6	3,5							13	8,1						
44		<i>Samanea saman</i>			4	1,4	3	1,5	3	1,1	6	2,2	5	1,4			3	1,7	2	1,5	2	1,2	3	1,7				7	6,8	4	2,5							
45		<i>Erythrina velutina Willd.</i>																									2	1,9										
46		<i>Inga edulis Mart.</i>									5	1,8	1	0,3	4	2,5	6	3,4					4	2,5														
47		<i>Inga extra-nodis T.D. Penn.</i>																														3	1,6					
48		<i>Albizia guachapele (Kunth) Harms</i>			1	0,3	1	0,5	1	0,4	2	0,7	2	0,6			4	2,2					1	0,6						3	1,9							
49		<i>Inga sp. 3</i>																									4	3,9										
50		<i>Centrolobium ochroxylum Rose ex Rudd</i>																2	1,1																			
51		<i>Tamarindus indica L.</i>																2	1,1																			
52		<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>			1	0,3																																
53		<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf</i>			2	0,7																																
54		<i>Piscidia carthagenensis</i>	2	1,8																																		
55		<i>Machaerium millei</i>	1	0,9																																		
56	<i>Pseudosamanea sp.</i>	2	1,8																																			
57	Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus (Willd.) Ching</i>																																	21	11,2		









**Análisis comunitario:** Riqueza, Abundancia, Dominancia, Diversidad, Equidad, Similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Version 3,1, son indicados en el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.6-34. Resultados del análisis de diversidad en estaciones de muestreo ubicadas en Áreas intervenidas (Cultivos)**

Formación vegetal		Estaciones muestreo	Índice de diversidad						
			Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)**	Índice diversidad Shannon (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad (J')	Chao-1
Áreas Intervenidas (Cultivos)	Arrozal	FI-04*	113	18	0,56	1,49	3,60	0,51	36,33
		FI-05	288	11	0,57	1,16	1,77	0,48	11,33
		FI-06*	196	13	0,52	1,34	2,27	0,52	13,5
		FI-07*	273	10	0,71	1,55	1,60	0,67	10
		FI-08*	276	8	0,68	1,38	1,25	0,66	8
	Cañaveral - maizal	FI-09*	345	17	0,83	2,17	2,74	0,77	17,5
		FI-10*	160	12	0,86	2,16	2,17	0,87	12
	Cacaotal - cafetal	FI-11	179	24	0,93	2,89	4,43	0,91	24,2
		FI-15	173	17	0,90	2,50	3,11	0,88	17
		FI-16	188	14	0,89	2,37	2,48	0,90	20,17
		FI-17*	34	14	0,88	2,35	3,69	0,89	17,5
		FI-18	103	19	0,90	2,56	3,88	0,87	14
		FI-20	187	25	0,93	2,90	4,59	0,90	19,25
	Cítrico	FI-19	160	19	0,93	2,76	3,55	0,94	19,6
	Bananal	FI-13*	135	17	0,90	2,53	3,26	0,89	19
		FI-14*	161	20	0,90	2,55	3,74	0,85	25,2
FI-25*		84	8	0,74	1,60	1,58	0,77	9	
FI-26*		64	4	0,43	0,85	0,72	0,61	4	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) Parcelas ubicadas en el Área de Estudio.

(\*\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

El análisis e interpretación de los índices de diversidad es presentada a continuación:

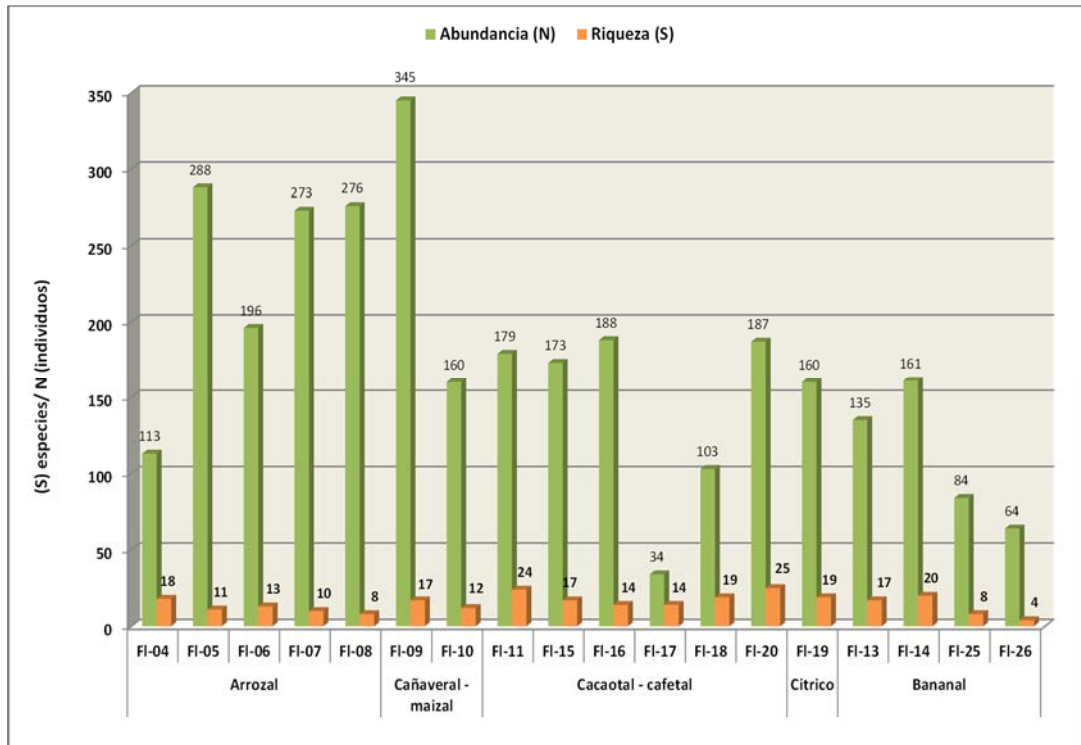
Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica y abundancia de la flora en áreas de cultivos fue variada, en ellas se desarrollan plantas propiamente cultivadas y otras de forma natural dentro, y en alrededores de las parcelas de cultivos, logrando de tal manera el incremento de la diversidad de especies.

Producto de los inventarios efectuados en las unidades de muestreo, se determinó que la riqueza taxonómica de plantas osciló entre 4 (parcela FI-26, bananal) y 25 (parcela FI-20, cacaotal-cafetal) especies, respectivamente. Las parcelas con mayor riqueza de especies botánicas fueron FI-11 y FI-20 (cacaotal-cafetal); mientras que las parcelas que indicaron menor riqueza taxonómica fueron FI-08 (arrozal), FI-25 y FI-26 (bananal), respectivamente. Respecto de la abundancia de la flora desarrollada en áreas de cultivos, estas fluctuaron entre 34 (parcela FI-17, cacaotal-cafetal) y 345 (parcela FI-09, cañaveral) ejemplares botánicos. Las parcelas con mayor abundancia de plantas fueron FI-05, FI-07, FI-08 (arrozal) y FI-09 (cañaveral-maizal); en tanto que las de menor abundancia de plantas fueron FI-17 (cacaotal-cafetal), FI-25 y FI-26 (bananal).

La riqueza y abundancia de la flora en áreas de cultivos es representada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-33. Riqueza y abundancia de la flora por estaciones de muestreo en Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-04, FL-06, FL-07, FL-08, FL-09, FL-10, FL-13, FL-14, FL-17, FL-25, FL-26).

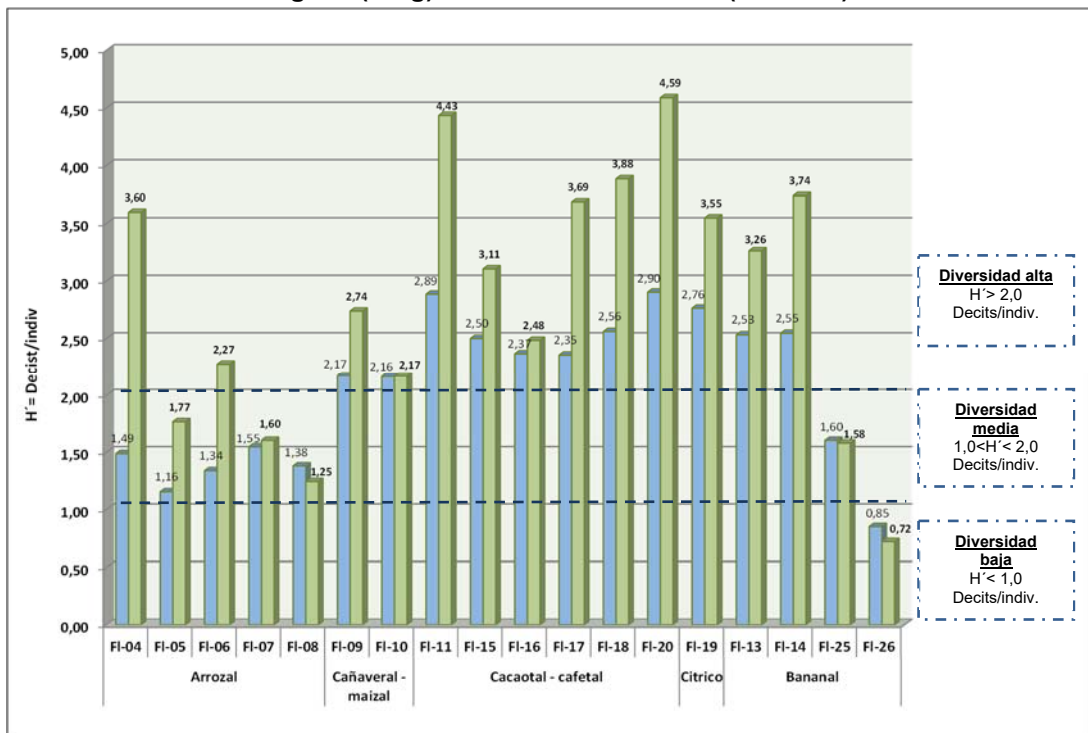
Diversidad de especies

Los valores del índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) fluctuaron entre  $H'= 0,85$  (parcela FI-26, bananal) y  $H'=2,90$  (parcela FI-20, cacaotal-cafetal) decits/individuos. De los resultados obtenidos, se determinó que la parcela FI-26 presentó baja biodiversidad florística; mientras que las parcelas con mediana biodiversidad florística fueron todas aquellas establecidas en arrozales. El resto de parcelas evaluadas indicaron alta biodiversidad, debido a sus valores superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos.

Por su parte, el índice de riqueza específica Margalef (DMg) mostró valores entre DMg= 0,72 (parcela FI-26, bananal) y DMg=4,59 (parcela FI-20, cacaotal-cafetal) determinándose que la parcela con el valor más bajo indicó baja riqueza específica; mientras que el resto de las parcelas fueron calificadas como ambientes de mediana riqueza específica.

La representación de la biodiversidad y riqueza específica de la flora en áreas de cultivos es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-34. Diversidad de especies, según el índice de Shannon ( $H'$ ) y Margalef (DMg) en Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.  
**Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FL-04, FL-06, FL-07, FL-08, FL-09, FL-10, FL-13, FL-14, FL-17, FL-25, FL-26).**

Dominancia y equidad de especies

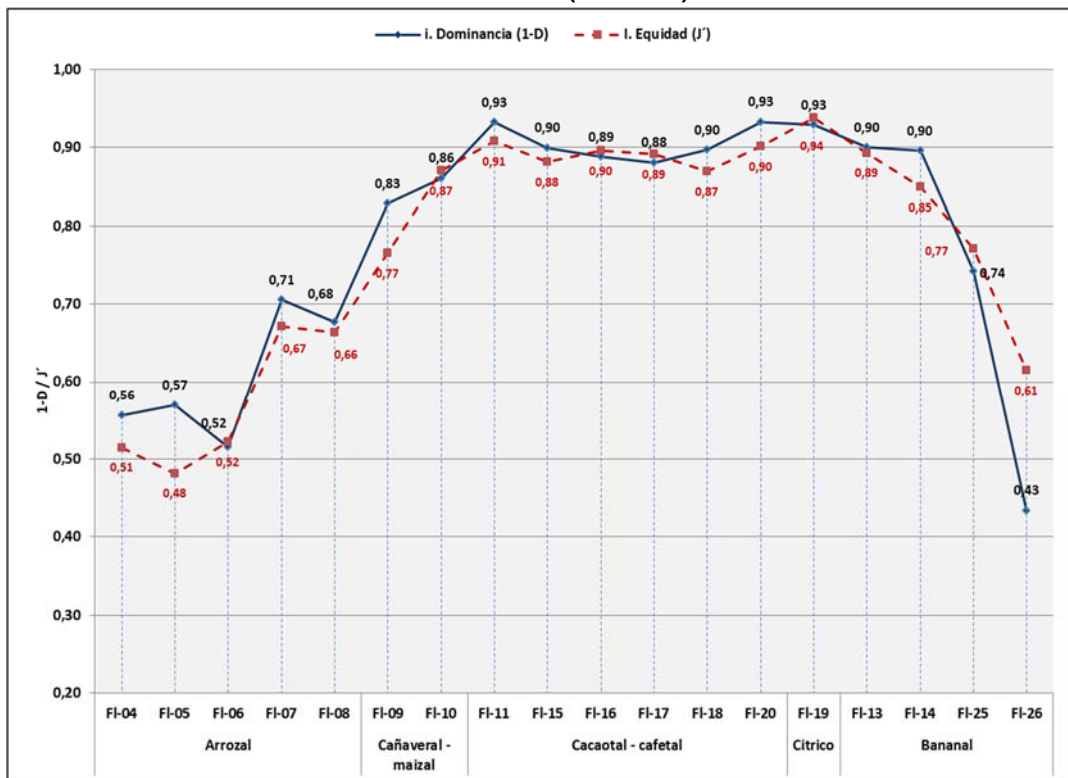
Los valores del índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuaron entre 1-D=0,43 (parcela FI-26) y 1-D=0,93 (parcelas FI-11 y FI-20 en cacaotal, FI-19 en cítricos), respectivamente. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de las parcelas evaluadas no presentan

dominancia de alguna(s) especie(s), a pesar de ser áreas dedicadas a cultivos; ello está relacionado con la presencia de otras especies botánicas desarrolladas de forma natural en las parcelas de cultivos.

Ante lo señalado, cabe indicar que los valores más bajos del índice corresponden a las parcelas FI-06 (arrozal) y FI-26 (bananal); en el primer caso se registraron 13 especies del cual predominó la *Oryza sativa* L. (arroz); en la segunda parcela se registraron solamente 4 especies del cual predominó la *Musa × paradisiaca* L. (plátano).

La representación de la dominancia y equidad de la flora en áreas de cultivos es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-35. Dominancia (1-D) y Equidad (J')** de especies en Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Parcelas ubicadas en el Área de Estudio (FI-04, FI-06, FI-07, FI-08, FI-09, FI-10, FI-13, FI-14, FI-17, FI-25, FI-26).

Respecto del índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Con relación a ello, el valor más bajo se presentó en la parcela FI-26 (Chao-1= 4); sin embargo, no hubo especies *Singletons* ni *Doubletons*. La parcela FI-08 presentó valor Chao-1= 8 con la presencia de una especie *Doubletons* (especie con dos individuos), el árbol nativo denominado guachapele (*Albizia guachapele*) (Kunth) Harms (Familia Fabaceae).





Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a=11,32$ ;  $b= 0,07$ ;  $S_{obs}=121$ ;  $S_{esp} (a/b)=165$  y  $R^2=0,99$ . De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 165 especies botánicas para la formación vegetal Cultivos; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 121 especies botánicas, representando el 73,33% respecto del total de especies esperadas. Ver tabla y gráfico a continuación:

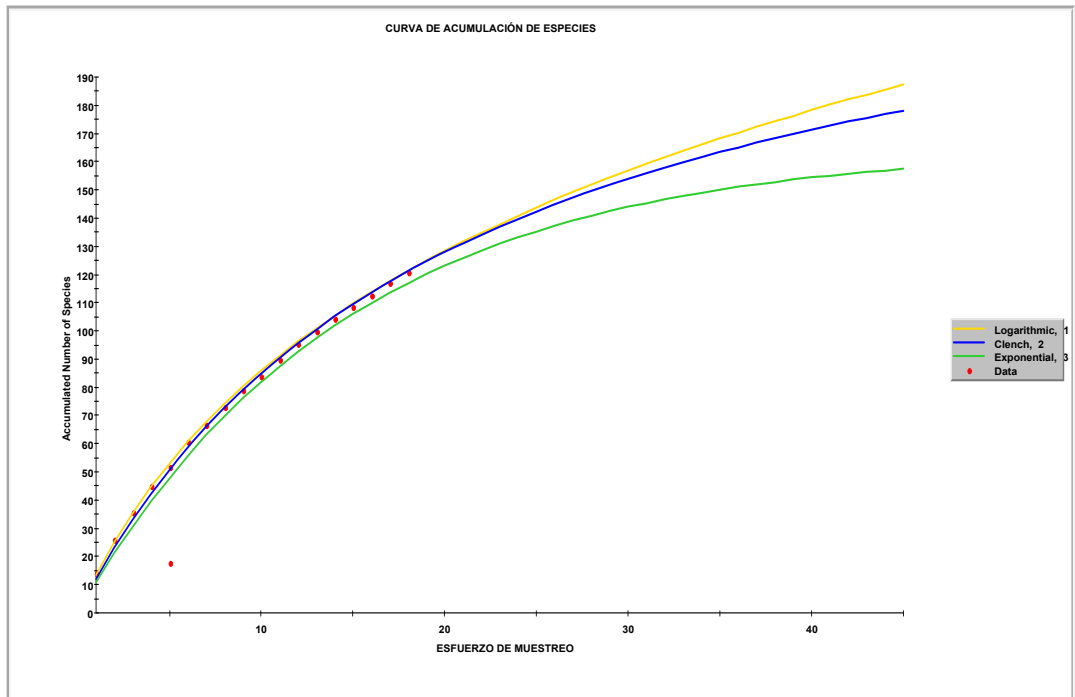
**Cuadro 6.2.6-35. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Model	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponential	11,32	0,07	0,99	165	-5,58	0,01	100,06

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

**Gráfico 6.2.6.4-37. Curva de acumulación de especies de la flora silvestre en áreas de Cultivos**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**c. Análisis de los aspectos ecológicos de la flora silvestre**

 ➤ **Estado de conservación de las especies de flora silvestre**
**Especies protegidas**

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies en categoría de protección internacional (Red List IUCN y CITES) registradas en los sitios de estudio de la proyectada L/T eléctrica de 500 kV Ecuador-Perú.

En el área evaluada se identificaron 61 especies categorizadas de la siguiente manera: 5 especies en categoría de Vulnerable (VU), 5 especies en categoría de Casi Amenazada (NT), una especie en categoría En Peligro (EN) y 50 especies en categoría de Preocupación menor (LC). Ver tabla siguiente:

La cantidad de especies protegidas registradas es congruente, dado que son sitios con elevados niveles de intervención antrópica, donde la formación vegetal originaria en gran parte fue reemplazada por actividades agrícolas (cultivos industriales y pequeña agricultura) y ganadería.

**Cuadro 6.2.6-36. Lista de especies botánicas protegidas según normativa internacional vigente registradas en los sitios de estudio de la L/T de 500 kV Ecuador – Perú**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES	
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Bala	LC	--	--
2	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	NT	--	Endémica (DD)
3		<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Chontilla blanca	LC	--	--
4	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilco	LC	--	--
5	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	Guayacan negro, madero negro	--	--	Endémica
6		<i>Crescentia cujete</i> L.	Poto	LC	--	--
7		<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	VU	--	--
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo, bototillo, porotillo	LC	--	--
9		<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	LC	--	--
10	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	LC	--	--
11		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	NT	--	--
12	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	Overall, muyuyo	LC	--	--
13		<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel	LC	--	--
14		<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	Tutumbe	LC	--	--
15	Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	Cardo	LC	II	--
16		<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	--	--	II	--

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)	
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES		
17	Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo, frijolillo	LC	--	--	
18	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	--	LC	--	--	
19	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	LC	--	--	
20	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	VU	--	Endémica (NT)	
21	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>		LC	--	--	
22	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium pinetorum</i> Syn: <i>Pteridium aquilinum</i>		LC	--	--	
23	Euphorbiaceae	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	--	NT	--	--	
24	Fabaceae	<i>Mimosa acantholoba</i>	Mimosa	LC	--	--	
25		<i>Pithecellobium excelsum</i>	Porotillo	LC	--	--	
26		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.		LC	--	--	
27		<i>Libidibia glabrata</i> Syn: <i>Caesalpinia paipai</i>	Pai pai	LC	--	--	
28		<i>Samanea saman</i>	Samán, árbol de la lluvia	LC	--	--	
29		<i>Swartzia haughtii</i>		VU	--	Endémica (VU)	
30		<i>Inga extra-nodis</i> T.D. Penn.	Guabo	VU	--	Endémica	
31		<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	LC	--	--	
32		<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf	Clavelina	LC	--	--	
33		<i>Senna atomaria</i>		LC	--	--	
34		<i>Geoffroea spinosa</i>	Almendro	LC	--	--	
35		<i>Bauhinia aculeata</i>	Pata de vaca	LC	--	--	
36		Hypericaceae	<i>Vismia tomentosa</i>		LC	--	--
37		Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>		LC	--	--
38		Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceibo	LC	--	--
39	<i>Guazuma ulmifolia</i>		Guásimo	LC	--	--	
40	<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell		Peregrina	NT	--	Endémica (NT)	
41	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.		Zapote	LC	--	--	
42	<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.		--	LC	--	--	
43	Mimosaceae	<i>Inga sapindoides</i>		LC	--	--	
44		<i>Inga multinervis</i>		LC	--	--	
45		<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Seique	LC	--	--	
46	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón, matapalo	LC	--	--	
47		<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Lechoso	LC	--	--	
48		<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moral fino	LC	--	--	
49		<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerones, matapalo	LC	--	--	
50		<i>Poulsenia armata</i>	Majagua	LC	--	--	
51	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	LC	--	--	
52		<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	LC	--	--	
53	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Matico	LC	--	--	
54	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	LC	--	--	

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Categorización		Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		IUCN	CITES	
55		<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	NT	--	Endémica (NT)
56		<i>Paspalum conjugatum</i>		LC	--	--
57	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Mugin, solimanillo, tangarana	LC	--	--
58	Primulaceae	<i>Clavija pungens</i>	Huevo de tigre	VU	--	Endémica (VU)
59	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	EN	--	
60	Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	Limón de monte	LC	--	
61	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>		LC	--	
62		<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Uva de monte	LC	--	
63	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Ortiga brava, pica pica	LC	--	--

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

IUCN (2019): The IUCN Red List of Threatened Species (International Union for Conservation of Nature). Categorías: Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU) y En Peligro (EN).

CITES (2017): Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas: Categorías I, II y III.

### Especies endémicas

Según el *Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador* (León-Yáñez et al., 2011) en el área evaluada se registraron 8 especies endémicas para Ecuador: una especie para las familias *Arecaceae*, *Malvaceae*, *Primulaceae*, *Poaceae*, *Cucurbitaceae*, *Bignoniaceae* y 2 especies para la familia *Fabaceae*, respectivamente. Ver la tabla siguiente:

**Cuadro 6.2.6-37. Lista de especies endémicas registradas en los sitios de estudio de la L/T de 500 kV Ecuador – Perú**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Endemismo León-Yáñez et al., 2011)
	Familia	Nombre científico		
1	<i>Arecaceae</i>	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Endémica
2	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley. Syn: <i>Tecoma billbergii</i> Bureau & Schumann y <i>Tabebuia ecuadorensis</i> Standley	Guayacan negro, madero negro	Endémica
3	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucurbita ecuadorensis</i> H.C. Cutler & Whitaker	Chía	Endémica
4	<i>Fabaceae</i>	<i>Swartzia haughtii</i>	--	Endémica
5		<i>Inga extra-nodis</i> T.D. Penn.	Guabilla	Endémica
6	<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus escobariae</i> Fryxell	Peregrina	Endémica
7	<i>Poaceae</i>	<i>Echinolaena ecuadoriana</i> Filg.	--	Endémica
8	<i>Primulaceae</i>	<i>Clavija pungens</i>	--	Endémica

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: *Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador* (León-Yáñez et al., 2011)<sup>18</sup>

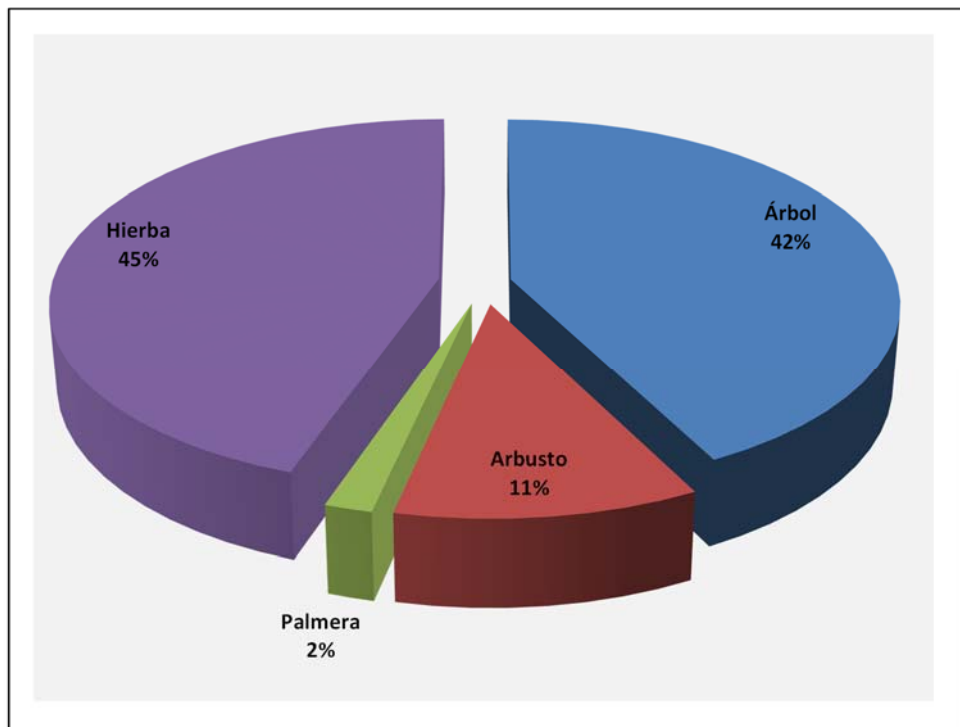
<sup>18</sup> León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

➤ **Hábito o formas de crecimiento de las especies**

A continuación, se presenta el hábito o formas de crecimiento de las especies vegetales identificadas en el área de estudio, según el tipo de ecosistema y/o formación vegetal identificada:

**Bosque Semidecيدuo:** la vegetación del bosque semidecيدuos presentó las siguientes formas de crecimiento (hábito): árbol, arbusto, palmera y hierba. Las formas de crecimiento con mayor representatividad fueron los árboles con 73 especies (42%) y las hierbas con 77 especies (45%); ambas formas de crecimiento superaron el 80%, mientras que el resto de formas de crecimiento representaron el 19%. Ver el gráfico siguiente:

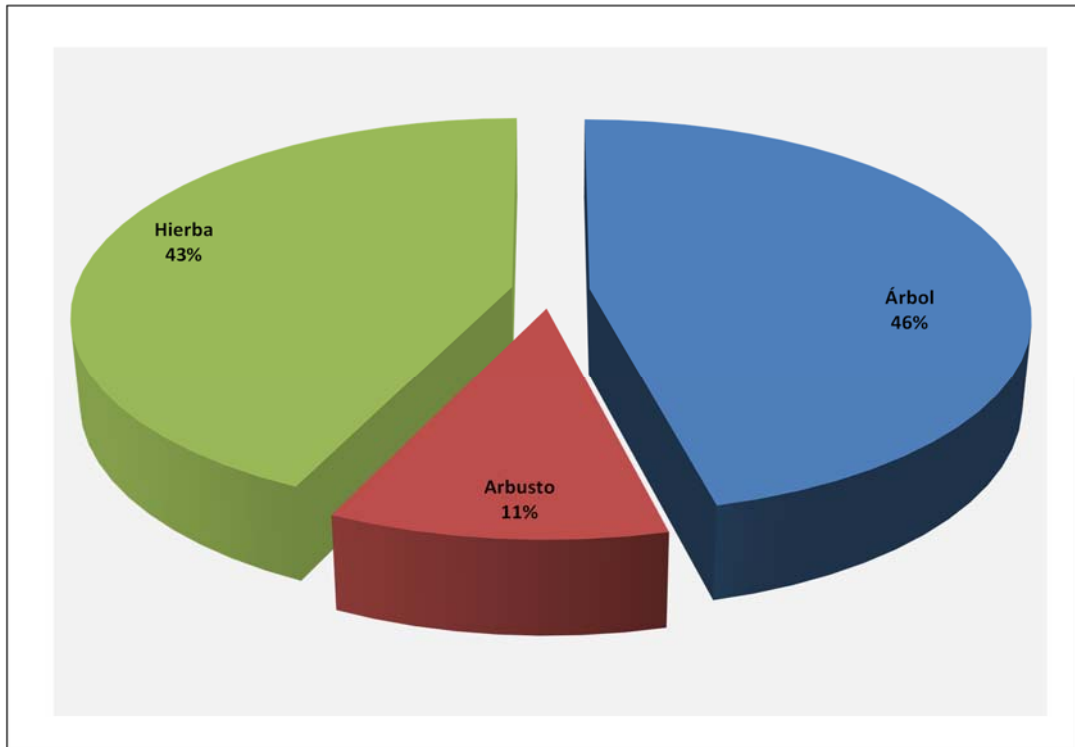
**Gráfico 6.2.6.4-38. Riqueza porcentual del hábito o forma de crecimiento en Bosque semidecيدuo**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2019.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Bosque Decيدuo:** la vegetación del bosque decيدuo presentó las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árbol, arbusto y hierbas. El estrato arbóreo representó el 46% (30 especies), el estrato herbáceo el 43% (28 especies), y finalmente, el estrato arbustivo representó el 11% con 7 especies botánicas. Ver gráfico presentado a continuación:

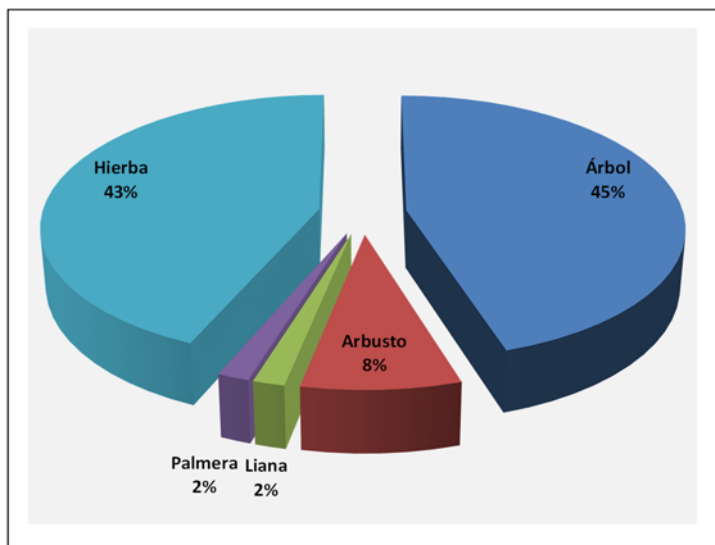
**Gráfico 6.2.6.4-39. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento en Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Bosque Siempre Verde Estacional:** la vegetación del bosque siempre verde estacional presentó las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árbol, arbusto, palmera, liana y hierba. El estrato arbóreo representó el 45% (28 especies), el estrato herbáceo el 44% (27 especies); asimismo, el estrato arbustivo representó el 8% (5 especies), y finalmente, las palmeras y lianas representaron el 1% cada una. Ver gráfico presentado a continuación:

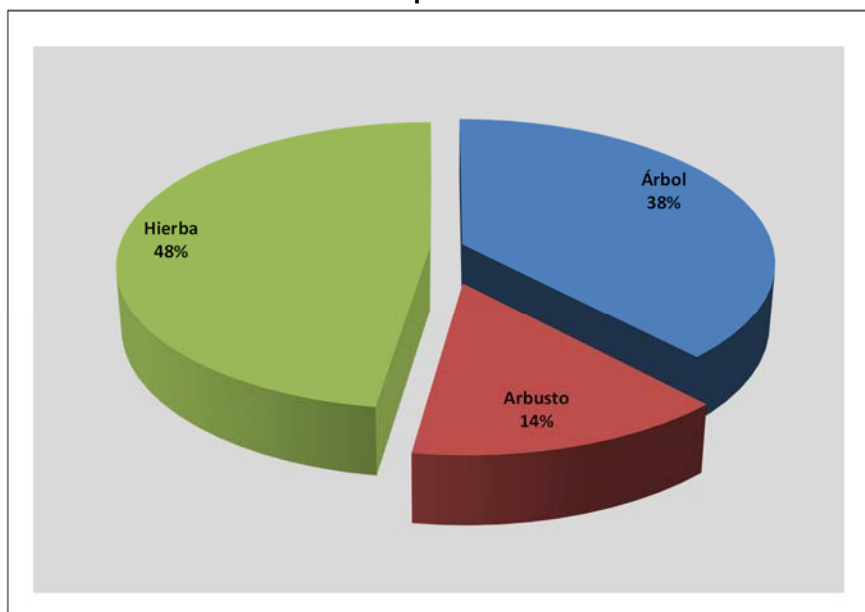
**Gráfico 6.2.6.4-40. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento en Bosque Siempre Verde Estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Matorral Espinoso:** la vegetación del matorral espinoso presentó las siguientes formas de crecimiento o hábito: árboles, arbustos y hierbas, de las cuales predominaron los árboles y hierbas, con 16 (38%) y 20 especies (48%), en ese orden. Ver el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.6.4-41. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento en Matorral espinoso**

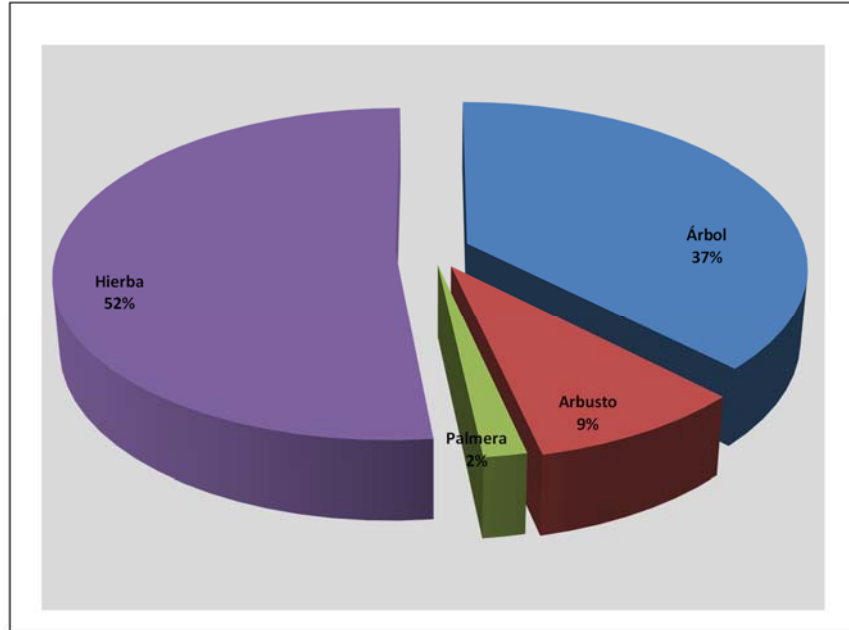


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Pastizal:** la vegetación del pastizal presentó las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árboles, arbustos, palmeras y hierbas; estas últimas predominaron en la vegetación con 29 especies (52%); es decir, representan más de la mitad de la riqueza total identificada en pastizales. Los árboles, sin embargo, representaron el 38% (21 especies). Ver el siguiente gráfico:



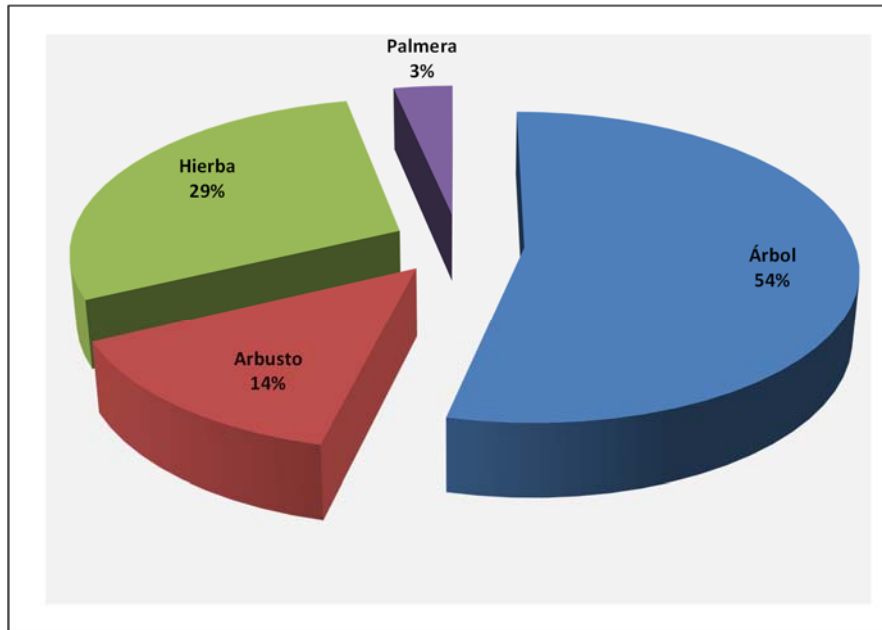
**Gráfico 6.2.6.4-42. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento de la vegetación registrada en Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Áreas Intervenidoas (cultivos):** la vegetación en áreas intervenidas (cultivos) presentaron las siguientes formas de crecimiento o hábitos: árboles, arbustos, hierbas y palmeras. El 54% (65 especies) de la vegetación registrada fueron árboles, mientras que el 29% (35 especies) fueron hierbas; ambas formas de crecimientos representaron alrededor del 80%. Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.6.4-43. Riqueza porcentual de la forma de crecimiento de la vegetación registrada en Áreas intervenidas (cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**d. Importancia de las especies (Usos): ecológica, económica y sociocultural**

En este grupo se presentan las especies de flora silvestre con algún tipo de importancia a nivel ecológico, económico y cultural.

**Cuadro 6.2.6-38. Listado de especies de flora silvestre y su importancia ecológica, económica y sociocultural.**

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
1	<b>Acanthaceae</b>	<i>Dicliptera unguiculata</i> Nees	--	x		x
2	<b>Amaranthaceae</b>	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Cola de zorro	x		
3		<i>Amaranthus</i> sp.	Amaranto			x
4	<b>Amarillidaceae</b>	<i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy	--	x		
5	<b>Anacardiaceae</b>	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	x	Comestible, cerco vivo	x
6	<b>Annonaceae</b>	<i>Annona</i> sp.	Anonilla	x	Madera	x
7	<b>Araceae</b>	<i>Philodendron</i> sp.	--	x		x
8		<i>Dieffenbachia</i> sp.	--	x		x
9		<i>Monstera</i> sp.	Costilla de Adán	x		x
10		<i>Anthurium</i> sp.	Anturio	x		x
11	<b>Arecaceae</b>	<i>Ceroxylon</i> sp.	Palma	x		x
12		<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Chontilla blanca	AA	Flores para perfumes	x
13	<b>Asteraceae</b>	<i>Vernonia patens</i> Kunth	Chilca	x		x
14		<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Chilco--	x		x
15		<i>Philoglossa</i> sp.	--	x		x
16		<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	Pajaro bobo--	x		x
17		<i>Bidens bipontina</i>	--			x
18		<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	--			x
19		<i>Munnozia</i> sp.	Ala de murciélago	x		x
20	<b>Begoniaceae</b>	<i>Begonia</i> sp.	--	x		x
21	<b>Bignoniaceae</b>	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Guayacán amarillo	x	Madera, cerco vivo	x
22	<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Muyuyu	x	Medicinal, contra gripe y dolor de estómago	x
23		<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel	x	Madera	x
24		<i>Heliotropium</i> sp.	--	x		x
25	<b>Bromeliaceae</b>	<i>Tillandsia</i> sp.	--	x		x
26		<i>Tillandsia</i> sp.2	--	x		x
27		<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de viejo	x	Ornamental	x
28		<i>Pitcairnia</i> sp.	--	x		x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
29	Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	Pitahaya	x	Comestible	x
30	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Uva de pava	x	Madera	x
31		<i>Celtis schippii</i> Standl.	Uva de pava	x	Madera	x
32	Cleomaceae	<i>Cleome longifolia</i> C. Presl	--	x		x
33	Combretaceae	<i>Terminalia</i> sp.	--	x		x
34		<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Yumbingue	x	Maderable	x
35	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	--	x		
36	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Borrachera	x		x
37		<i>Convolvulus</i> sp.	--	x		
38	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Caña	x		x
39		<i>Costus</i> sp.	--	x		x
40	Clusiaceae	<i>Clusia poeppigiana</i> Engl.	--	x	Madera	x
41	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	--	x		
42		<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Cortadera	x		x
43	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	--	x		
44	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Mora blanca	x	Madera	x
45		<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	Zapotillo	x	Madera	x
46		<i>Acalypha</i> sp.	--	x		
47		<i>Croton rivinifolius</i> Kunth	--	x	Alimento de animales	x
48		<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	Moshquera	x		x
49		<i>Euphorbia</i> sp.	--	x		
50	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	x	Madera, frutos comestibles	x
51		<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	x	Madera	x
52		<i>Cassia</i> sp.	--	x	Madera	x
53		<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pepito colorado	x	Madera	x
54		<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Pepa de vaca	x	Madera, frutos comestibles	x
55		<i>Inga</i> sp.	Guaba	x	Madera	x
56		<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Guaba	x	Madera	x
57		<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Guaba de machete	x	Madera, para cultivo de café	x
58		<i>Desmodium</i> sp.	--			x
59		<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	--	x		x
60		<i>Mimosa pigra</i> L.	Vergonzosa	x		x
61		<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha	x	Madera	x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
62	Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp.	--	x		x
63		<i>Columnnea spathulata</i> Mansf.	--	x		
64	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	--	x	Ornamental	x
65		<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Heliconia	x	Ornamental	x
66	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	--			x
67	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	--	x	Madera	x
68	Lytraceae	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	--	x		x
69	Malvaceae	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceiba	x	Madera, sogas	x
70		<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Pretina, pigio	x	Madera	x
71		<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	Corcho	x	Madera	x
72		<i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.) A.Robyns	Chirigua, pasayo	x	Madera	x
73		<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balsa blanca	x	Madera, artesanía	x
74		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guázimo	x	Cerco	x
75		<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	--	x		x
76		<i>Sida</i> sp.	--			
77		<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	Beldaco	x	Madera	x
78		<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Palo de balsa	x	Madera	x
79	Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	--	x		x
80		<i>Miconia</i> sp.	--	x	Madera	x
81	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Tangare	x	Madera	x
82		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	--	x	Madera	x
83	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	--	x	Madera	x
84	Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.		x	Madera	x
85		<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	Sande	x	Madera	x
86		<i>Ficus</i> sp.	Higueron	x	Madera	x
87		<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higuerón	x	Madera	x
88		<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Ávila	Matapalo	x	Madera	x
89		<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	--	x	Madera	x
90	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Niguito	x	Cerco	x
91	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Huachig caspi	x	Madera	x
92	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Pego pego	x	Madera	x
93	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii</i> Regel	Oxalis	x		x
94	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	--	x		x
95	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	--	x		x

ID	Clasificación taxonómica		Nombre común	Importancia		
	Familia	Nombre Científico		Ecológica	Económica	Socio-cultural
96	Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia (L.) Kunth</i>	--	x		x
97		<i>Pilea fasciata Wedd.</i>	--	x		x
98		<i>Piper sp.</i>	Matico	x		x
99		<i>Piper aduncum L.</i>	Matico	x		x
100		<i>Piper peltatum L.</i>	Matico	x		x
101	Poaceae	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	--	x		x
102		<i>Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.</i>	Caña brava	x		x
103		<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	--	x		x
104		<i>Digitaria sp.</i>	--	x		x
105		<i>Echinolaena ecuadoriana Filg.</i>	--	x		
106	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Muchín, muchina	x	Madera	x
107	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp.</i>	--	x		
108	Primulaceae	<i>Jacquinia sprucei Mez</i>	Barbasco		Madera	x
109	Promulaceae	<i>Clavija Ruiz &amp; Pav.</i>	--	x		x
110	Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	--	x		
111		<i>Pteris sp.</i>	--	x		x
112	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyriflora Benth.</i>	Ébano	x	Madera	x
113	Rubiaceae	<i>Borreria sp.</i>	--	x		
114		<i>Spermacoce laevis Lam.</i>	--	x		x
115	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	Uña de gato	x	Madera	x
116	Salicaceae	<i>Laetia procera (Poepp.) Eichler</i>	Marcelo	x	Madera	x
117	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	--	x		
118		<i>Sapindus saponaria L.</i>	Chereco	x	Madera, medicinal	x
119	Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa Kunth</i>	--	x		x
120	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	--	x		x
121	Talinaceae	<i>Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.</i>	Verdolaga	x		x
122	Urticaceae	<i>Ureia baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.</i>	Ortiga brava, pica pica	x	Medicinal	x
123		<i>Cecropia sp.</i>	Hormiguero, uvilla	x	Madera	x
124		<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	Hormiguero, uvilla	x	Madera	x
125		<i>Pourouma cucura Standl. &amp; Cuatrec.</i>	Uvilla	x	Madera	x
126		<i>Pourouma guianensis Aubl.</i>	Hormiguero, uvilla	x	Madera	x
127	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis (RICH.) Vahl</i>	--	x		x
128		<i>Lantana cujabensis Schauer</i>	Lantana	x		x

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### 6.2.7 Conclusiones generales de flora y vegetación

- La caracterización de los ecosistemas/formaciones vegetales desarrolladas en el área de estudio del presente proyecto (EIA L/T en 500 kV) fue realizada a través del inventario en 55 parcelas, las cuales fueron distribuidas de forma representativa en todo el trazado de la referida L/T, tomando en cuenta la presencia de seis (06) tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales.
- Los ecosistemas/formaciones vegetales identificados en el área de estudio del proyecto en función de la riqueza taxonómica y abundancia registradas mostraron mediana y alta diversidad de especies botánicas; en el caso del Matorral espinoso, la diversidad fluctuó entre baja y mediana biodiversidad debido a que es una vegetación típicamente rala.
- En general, el área de estudio por donde se proyectará la L/T de 500 kV para el sistema interconectado Ecuador-Perú, presenta elevados niveles de intervención antrópica; encontrándose ecosistemas altamente fragmentados con baja conectividad ecológica.
- En la mayoría de las zonas de muestreo no se han encontrado ecosistemas boscosos netos, sino más bien predominantes áreas de uso agrícola (cultivos de arroz, banano, caña de azúcar y cacao, principalmente; por lo que se puede concluir que el área de estudio es una zona altamente productiva.
- En los sitios donde se registró ecosistemas boscosos, se puede decir que solamente se constituyen en islas de diversidad, donde se pudo registrar gran variedad de especies nativas propias de la zona.
- A pesar de las alteraciones ecosistémicas registradas en los sitios de evaluación, se puede afirmar que la riqueza de la flora es alta.
- La cantidad de especies de flora protegida, en general es bajo, dato que es congruente debido a las altas presiones antropogénicas registradas en la zona de estudio; entre ellos, ecosistemas alterados y fragmentados, presencia de grandes plantaciones de especies introducidas, agricultura y ganadería, principalmente.
- Debido a que el área de estudio del proyecto se extiende sobre Bosques de Protección, y con el fin de conocer la flora y vegetación de cada lugar, se establecieron siete (07) parcelas de evaluación: la parcela FI-39 fue situada en el Bosque de Protección "Hacienda Cigasa"; parcelas FI-41, FI-42 y FI-44 fueron situadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Pena Dorada, Brasil"; y finalmente, las parcelas FI-47, FI-51 y FI-52 fueron ubicadas en el Bosque de Protección "Río Arenillas, Presa Tahuín".
- Se establecieron puntos de monitoreo de la flora silvestre a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecídulo, decídulo y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas. Los puntos ubicados
- Se recomienda el cumplimiento estricto del monitoreo de la vegetación a fin de conocer las implicancias del desarrollo del proyecto y a través de ello poder tomar medidas que minimicen los efectos negativos sobre sus poblaciones.

6	Df.....	6-331
6.2	dffsd .....	6-331
6.2.8	Caracterización de la Fauna terrestre .....	6-293
6.2.9	Caracterización de los Recursos Hidrobiológicos .....	6-702
6.2.10	Conclusiones generales de la fauna terrestre y de los recursos hidrobiológicos ....	760
6.2.11	Áreas naturales protegidas.....	761

**6 Df**

**6.2 dffsf**



## 6.2.8 Caracterización de la Fauna terrestre

### 6.2.8.1 Introducción

La importancia del estudio de la fauna permite estimar patrones espaciales y temporales de variación de la biodiversidad; siendo los mamíferos, aves, anfibios, reptiles e insectos (Coleópteros y Lepidópteros), grupos taxonómicos que mejor se conocen; y que para ellos existen clasificaciones que indican su grado de amenaza, sensibilidad a la presencia del hombre o endemismo; es decir, es posible establecer prioridades sobre la base de la composición faunística. Es importante mencionar que el trabajo de campo se realizó desde 16 al 30 agosto del 2017 y la obtención de información complementaria del 18 al 29 noviembre del 2019. Cabe mencionar que se solicitó los permisos de investigación científica correspondientes (Ver anexo 6.2.5 certificados y permisos).

#### Pisos zoogeográficos

El piso zoográfico correspondiente a la zona de estudio es el Piso Tropical Sur Occidental de la costa ecuatoriana que comprende la región litoral o costanera del centro y sur del Ecuador, abarcando las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, El Oro, el sur occidente de Pichincha y las zonas más occidentales de Loja. La altura oscila entre los 0 y los 800 a 1000 m s.n.m. y posee temperaturas entre 17 y 24 C°. Además, el clima es cálido seco y fresco, debido a las corrientes de aire del mar, y es seco por acción de la corriente fría de Humboldt (Albuja, 1980<sup>1</sup>).

### 6.2.8.2 Mastofauna

#### A. Introducción

El registro de mamíferos del Ecuador continúa en constante incremento; sin embargo, hasta la actualidad (2019) se han registrado 440 especies repartidas en 13 órdenes reconocidos<sup>2</sup>. La mayor diversidad de mamíferos en el Ecuador corresponde al orden de los murciélagos (Chiroptera) con 173 especies (39,2% del total de especies presentes en el país), seguido de los roedores (Rodentia) con 122 especies (27,7%).

En lo referente al endemismo, Ecuador<sup>3</sup> tiene 41 especies (10,1% del total nacional) de mamíferos que no habitan en algún otro país. La zona con el mayor número de especies endémicas es el piso Altoandino con 18; mientras que las Islas Galápagos indican el índice más alto de endemismo en Ecuador, pues de las 11 especies de mamíferos presentes, 9 son endémicas (dos lobos marinos y siete ratones). El orden de mamíferos con mayor endemismo en Ecuador es Rodentia, con 29 especies.

Considerando la gran diversidad de este grupo sumado a sus características heterogéneas en cuanto a costumbres, hábitos y preferencias, para el estudio, observación y registro, es relevante considerar algunos aspectos ecológicos como el

---

<sup>1</sup> Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga, 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. pp.1-143.

<sup>2</sup> Tirira Diego G. Mamíferos del Ecuador. 2019.

patrón de actividad, alimentación, locomoción y uso de hábitat. A continuación, se describe la metodología aplicada en este estudio para la captura y registro de mamíferos. Es importante mencionar que el trabajo de campo se realizó desde el 16 al 30 de agosto del 2017 y la obtención de información complementaria del 18 al 29 de noviembre del 2019.

Se estableció el estado de la comunidad de mamíferos basándose en metodologías estandarizadas descritas en el ítem de metodología. Se elaboró una lista de especies registradas en el área de estudio del proyecto, y que permitió definir lineamientos básicos que sirvan como estrategias de manejo antes, durante y después de la ejecución de la obra.

## **B. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Caracterizar la mastofauna del área de estudio del proyecto e identificar las implicancias del desarrollo del proyecto sobre sus poblaciones.

### **Objetivos específicos**

- Determinar y analizar la riqueza, abundancia y diversidad de la fauna presente en el área de estudio del estudio.
- Determinar los aspectos ecológicos de las especies registradas.
- Identificar posibles áreas sensibles en el área de estudio del proyecto.

## **C. Métodos y técnicas para la evaluación**

### **a. Métodos de campo**

#### **a.1 Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de la mastofauna.**

Para el establecimiento de las unidades de muestreo en el proceso de la evaluación y caracterización de la mastofauna en el área de estudio, se tomó como criterio principal la fisonomía de la vegetación y las características edáficas de la zona evaluada, teniendo como referencia la Base Cartográfica con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador (IGM), el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012). Otros aspectos o criterios que tomaron relevancia en la selección de los lugares a ser evaluados fueron los siguientes:

- Características geográficas del área de estudio (extensión de la L/T, accesos, relieve y pendiente).
- Ubicación de los componentes del proyecto (tendido eléctrico, ubicación de torres, depósito de material excedente, entre otros).
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Tipos de Ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados en el área de estudio.

- Evaluar los ecosistemas de importancia o sensibles desde el punto de vista bio-ecológico.
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Representatividad ecosistémica y distribución espacial (área) en todo el recorrido de la L/T.
- Evaluar ecosistemas con importancia turística que se encuentran en el área de estudio del proyecto.
- Especies protegidas por Convención internacional: CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – apéndices I, II y III); IUCN (Red List of Threatened Species - LC (preocupación menor), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre), EX (extinto).
- Presencia de ecosistemas sensibles (bosques de protección) que serán puntos testigos o blancos, para posteriores comparaciones.
- Aspectos que no comprometan la seguridad e integridad de los evaluadores.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio del proyecto se establecieron 55 unidades de muestreo (ver mapa de estaciones de muestreo de mastofauna: CSL-165600-1-BL-06) para la mastofauna silvestre. Las coordenadas de ubicación, localidad, tipo de metodología, formación vegetal y ecosistema de las estaciones de muestreo son presentadas en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.2.8.2-1. Ubicación de las estaciones de muestreo para la identificación de la mastofauna en el área de estudio del proyecto.

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-01	613 304,10	9 775 363,76	18,30	613 507,76	9 775 540,59	29,60	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semidecidual	Bosque semidecidual	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	16/08/2017
MA-02	611 066,41	9 777 550,39	17,60	611 352,16	9 776 931,26	9,10	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semidecidual	Bosque semidecidual	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	16/08/2017
MA-03	615 712,28	9 782 439,47	108,90	614 750,25	9 782 268,82	35,30	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semidecidual	Bosque semidecidual	Bosque semidecidual de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	17/08/2017
MA-04(*)	616 854,46	9 782 637,20	3,00	617 329,42	9 782 315,65	5,20	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	17/08/2017
MA-05(*)	624 325,58	9 782 301,34	6,00	624 046,72	9 783 067,01	6,70	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	18/08/2017
MA-06(*)	632 504,62	9 784 597,68	3,90	631 612,45	9 783 919,55	5,20	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	18/08/2017
MA-07(*)	637 251,15	9 784 935,39	5,00	636 791,54	9 784 175,67	6,80	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	19/08/2017
MA-08(*)	641 994,98	9 782 296,60	6,50	641 386,44	9 781 640,43	7,60	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	19/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-09(*)	653 750,95	9 778 041,98	4,60	652 793,60	9 778 502,49	4,80	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	20/08/2017
MA-10(*)	660 814,72	9 771 570,27	15,10	660 840,85	9 772 471,66	14,30	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	20/08/2017
MA-11	665 002,27	9 762 693,02	20,50	664 526,02	9 762 947,02	24,70	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	21/08/2017
MA-12	667 571,34	9 753 431,73	28,70	667 159,98	9 753 512,72	34,00	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	21/08/2017
MA-13(*)	665 995,16	9 738 769,69	28,00	666 689,83	9 739 342,33	28,90	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	22/08/2017
MA-14(*)	663 461,18	9 719 534,22	22,80	664 031,00	9 718 816,89	21,90	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	22/08/2017
MA-15	661 515,35	9 707 544,59	58,80	661 057,59	9 706 719,53	34,30	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	23/08/2017
MA-16 (*)	656 113,19	9 701 041,32	52,50	655 399,33	9 701 436,12	61,90	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	23/08/2017
MA-17	649 400,67	9 696 631,46	76,00	648 717,60	9 695 911,75	48,50	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	24/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-18(*)	644 731,13	9 690 222,72	23,70	644 297,30	9 690 678,79	23,60	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	24/08/2017
MA-19(*)	646 679,09	9 676 108,42	63,80	646 198,87	9 675 919,24	69,10	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	25/08/2017
MA-20(*)	641 216,14	9 665 490,74	97,50	641 461,76	9 664 696,32	92,20	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	25/08/2017
MA-21(*)	639 020,97	9 648 535,54	80,20	638 253,27	9 648 760,55	226,10	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	26/08/2017
MA-22(*)	637 028,65	9 642 772,91	56,00	637 070,20	9 643 460,15	57,40	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	26/08/2017
MA-23(*)	637 131,70	9 639 805,40	91,70	637 526,40	9 638 891,52	74,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	27/08/2017
MA-24(*)	635 963,98	9 630 320,07	130,70	636 843,18	9 630 510,11	128,80	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	27/08/2017
MA-25	632 269,12	9 627 995,76	24,40	631 535,03	9 627 870,43	27,60	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	28/08/2017
MA-26(*)	626 251,88	9 624 949,55	13,10	625 738,88	9 624 440,87	16,20	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	28/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-27(*)	618 966,84	9 614 289,13	47,50	619 676,29	9 614 984,57	93,40	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	29/08/2017
MA-28(*)	617 635,35	9 606 556,68	142,50	617 513,94	9 607 388,30	131,80	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	29/08/2017
MA-29(*)	600 069,26	9 596 886,64	167,40	599 882,64	9 596 239,53	124,90	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	30/08/2017
MA-30	593 597,31	9 593 796,38	56,20	593 043,33	9 593 936,61	63,20	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Intervención	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	30/08/2017
MA-31(*)	589 253,47	9 591 398,29	70,60	589 836,39	9 591 297,91	97,40	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	30/08/2017
MA-32	637 894,44	9 639 608,05	175,10	637 927,12	9 640 225,32	248,90	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	18/11/2019
MA-33(*)	637 816,26	9 639 607,62	152,90	637 716,19	9 640 165,47	139,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	18/11/2019
MA-34(*)	637 560,99	9 640 017,13	101,10	636 984,14	9 640 763,79	48,30	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	19/11/2019
MA-35(*)	637 927,12	9 638 952,57	111,20	637 689,24	9 639 637,32	121,20	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	19/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-36	636 729,01	9 638 668,74	65,70	636 779,76	9 639 665,58	62,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	20/11/2019
MA-37(*) (**)	651 502,57	9 698 480,90	187,20	652 179,10	9 697 947,55	169,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	20/11/2019
MA-38	650 032,93	9 696 139,66	88,40	650 430,42	9 696 986,72	119,60	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	21/11/2019
MA-39(**)	642 406,90	9 668 129,48	79,90	642 317,60	9 668 881,89	71,10	Guayas	Guayaquil	Tenguel	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	21/11/2019
MA-40(*)	641 751,47	9 664 908,25	103,30	641 513,27	9 665 670,72	97,60	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	22/11/2019
MA-41(**)	641 549,78	9 663 270,69	339,50	641 814,23	9 664 233,73	112,20	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	22/11/2019
MA-42(*)	640 962,87	9 662 475,97	179,20	641 522,99	9 663 149,37	344,30	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	23/11/2019
MA-43(*)	641 093,46	9 660 980,66	202,40	640 207,42	9 661 133,94	63,80	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	23/11/2019



Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-44(*) (**)	641 039,08	9 660 608,29	331,80	640 819,42	9 660 083,26	325,40	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	24/11/2019
MA-45 (**)	639 217,82	9 650 403,85	234,40	639 187,33	9 651 396,04	253,00	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	24/11/2019
MA-46(*) (**)	639 081,02	9 647 824,00	313,80	638 548,45	9 648 630,51	168,70	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	25/11/2019
MA-47 (**)	612 775,77	9 603 107,48	308,60	613 556,69	9 603 637,68	285,50	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	25/11/2019
MA-48(*)	610 924,92	9 602 704,80	265,60	611 584,43	9 602 423,67	247,90	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	26/11/2019
MA-49	609 455,76	9 601 343,26	219,60	610 208,71	9 601 964,18	293,00	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	26/11/2019
MA-50	608 585,48	9 601 313,84	110,00	609 450,31	9 601 788,75	241,10	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	27/11/2019
MA-51 (**)	607 702,38	9 600 288,96	112,70	608 404,91	9 600 747,67	72,60	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	27/11/2019
MA-52(**)	605 423,16	9 599 049,33	103,10	604 473,63	9 598 898,69	116,00	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	28/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Tipo de muestreo	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia						
	Este	Norte		Este	Norte										
MA-53(*)	602 811,20	9 598 682,18	138,20	603 292,13	9 597 903,61	93,80	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Matorral Espinoso	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	28/11/2019
MA-54	597 070,98	9 595 020,16	69,40	598 031,77	9 595 235,04	141,00	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	29/11/2019
MA-55	589 537,89	9 591 188,36	86,00	590 331,47	9 591 574,45	99,90	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Matorral Espinoso	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Cualitativo Cuantitativo	Transectos, trampas (Sherman y Tomahawk), redes de niebla. R.O.	29/11/2019

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2019.

Leyenda: MA (Estación de muestreo de la Mastofauna); (\*) Estaciones de muestreo ubicadas en el área de intersección; (\*\*) Estaciones ubicadas en bosques protectores o áreas con importancia turística (Puntos blancos). MA-37 (Siete cascadas de Naranjal), MA-39 (Bosque Protector Hacienda Cigasa); MA-41, MA-44, MA-45, MA-46 (Bosque protector Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil); MA-47, MA-51, MA-52 (Bosque Protector Río Arenillas Presa Tahuin)

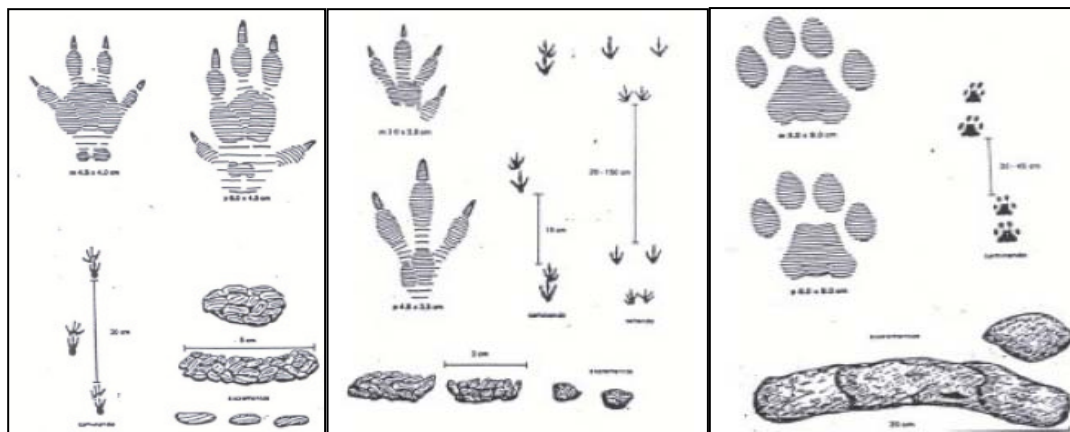
## a.2 Métodos cualitativos

**Registro indirecto**, lo conforman evidencias o indicios en el medio natural, de la presencia y actividades realizadas en el entorno (excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc.) que pueden ser identificados con ayuda de conocedores locales o guías (Aranda, 1981<sup>4</sup>). Es frecuente emplear los datos obtenidos por registro indirecto para calcular índices de abundancia o de presencia de las especies. Estos índices son más ventajosos que los obtenidos por datos de registros directos, porque son más sencillos de aplicar, y por ser una alternativa más económica y varias veces la única para estudiar la distribución y abundancia de determinadas especies raras o difíciles de observar. A continuación, se detalla el método aplicado para cada grupo de mamíferos:

### Mamíferos mayores terrestres

**Observación indirecta:** los animales y en especial los grandes vertebrados, dejan evidencias de su presencia y actividades en el medio natural, y estos pueden ser: excrementos, huella, restos de pelos o mudas, rasguños, restos óseos, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc. (Tellería, 1986<sup>5</sup>; Wilson et al., 1996). Estas señales indican que una determinada especie estuvo en el lugar, también se puede obtener información de un animal específico con la ayuda de conocedores locales a través de las entrevistas no estructuradas y guías de animales de la zona. Ver ilustración a continuación:

**Ilustración 6.2.8.2-1 Huella y fecas de mamíferos como indicios de presencia.**  
(Aranda, 1981)



Fuente: Aranda (1981)

**Entrevistas no estructuradas:** Un aspecto vital dentro de la observación indirecta, lo conforman las entrevistas específicas no estructuradas, aquellas realizadas a algunos pobladores locales informalmente para obtener información o descripción detallada de los animales vistos, principalmente detalles morfológicos y ecológicos que ayuden a la determinación taxonómica de la especie.

<sup>4</sup> Aranda, J.M., 1981.- Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto nacional de investigaciones sobre recursos bióticos. México.

<sup>5</sup> Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de vertebrados terrestres. Raíces. Madrid.

### a.3 Métodos cuantitativos

**Registro directo**, son aquellos que se refieren a un contacto activo con el animal (basado en datos ópticos y acústicos), mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. A continuación se detalla el método aplicado para cada grupo de mamíferos:

#### **Mamíferos mayores terrestres**

**Observación directa:** aquellos que se refieren a un contacto directo con el animal, de forma visual o auditiva (vocalización), mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. Entre todos los métodos basados en datos directos, los más empleados son las capturas y los censos (inventarios) (Voss y Emmons, 1996).

El inventario de los mamíferos fue llevado a cabo a través de transectos lineales con longitud aproximada de 2 km, en el cual se ha tratado de obtener la mayor representatividad del hábitat en evaluación. Cada transecto fue establecido considerando una separación mínima de 500 m entre sí, con el propósito de no alterar el éxito de los registros en cada unidad de muestreo. El recorrido dentro del transecto lo efectuó el especialista en mamíferos y dos apoyos locales, en horas de mayor actividad de los animales, preferentemente entre las 5:00 y 10:00 h de la mañana para especies diurnas, y entre las 18:00 y 22:00 h de la noche para las nocturnas (Peres, 1999<sup>6</sup> y Wallace, 1999<sup>7</sup>). El ritmo del recorrido del transecto fue preferentemente constante y la velocidad varió entre 0,5 a 1,0 km/h aplicando las técnicas de registro u observación directa (avistamiento y vocalizaciones) e indirecta (rastros e indicios de presencia) antes referidas.

La información o datos recabados en campo sobre las especies registradas de forma directa (visual) e indirecta (huellas, fechas, etc.) consistieron en lo siguiente:

- Hora de avistamiento
- Tipo de hábitat y entorno en el que fue encontrado el espécimen o individuo
- Actividad efectuada por el (los) individuo(s) al momento de la observación
- Distancia del individuo avistado desde la línea del transecto. Este último dato sirve para hacer estimaciones poblacionales o calcular densidades si el número de observaciones sobre una especie lo permite.

Otras observaciones relevantes al momento del registro

#### **Mamíferos menores terrestres**

Este grupo de pequeños mamíferos notables por su abundancia incluye a los roedores, marsupiales y lagomorfos (una especie), y debido a su conducta evasiva, de hábitos nocturnos, tamaño pequeño, coloración oscura, porque permanecen ocultos en refugios subterráneos o son arborícolas, se requiere su captura y determinación postcampo, utilizando trampas y cebos para su identificación (Voss R.S & L.H Emmons, 1996<sup>8</sup>). Para

---

<sup>6</sup> Peres C. A. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates* 7(1): 11-16.

<sup>7</sup> Wallace, R. 1999. Transectas Lineales: Recomendaciones sobre Diseño, Práctica y Análisis. En: *Técnicas de Investigación para el Manejo de fauna Silvestre* (pp. 1-12). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

<sup>8</sup> Voss, R. S. & Emmons, L. H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230, 1-115.

tal fin se instalaron trampas de captura viva (Tomahawk y Sherman) en transectos lineales de 300 m (Pacheco *et al.*, 2007<sup>9</sup> y 2011<sup>10</sup>). Ver ilustración a continuación:

**Ilustración 6.2.8.2-2. Trampas de captura viva (Tomahawk y Sherman) para mamíferos medianos y pequeños.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El establecimiento y dirección del transecto se efectuó dentro de una misma formación vegetal a fin de obtener buena representatividad de cada unidad de muestreo. Estos fueron establecidos principalmente en zonas con huecos en el suelo, en raíces y troncos de árboles, entre piedras y rocas, galerías, entre otros, que podrían ser empleadas como guaridas por los pequeños mamíferos; asimismo, estos lugares deben abarcar cuerpos de agua como quebradas, pequeños arroyos y estanques (Barnett y Dutton 1995<sup>11</sup>). En cada transecto se instaló 2 líneas de trampas cebadas: una línea con 15 trampas tipo Sherman y otra con 15 trampas tipo Tomahawk, guardando una separación de 20 m entre sí, haciendo un total de 30 trampas por transecto lineal. En ambientes arbóreos, las trampas deben ubicarse a diferentes alturas sobre el suelo, empleando poleas o amarrando las trampas sobre las ramas, con el fin de abarcar los diferentes estratos arbóreos donde se pueden encontrar roedores y marsupiales arborícolas.

**Cuadro 6.2.8.2-2. Tipos de cebos empleados para pequeños mamíferos terrestres**

Mamíferos	Tipo de cebo
<b>Roedores</b>	
Sciuridae	Nueces, semillas, mantequilla de maní y pan
Muridae	Mantequilla de maní, avena, alpiste, pan, cereales, yuca cocida, miel, frutas propias de la zona
<b>Marsupiales</b>	
Didelphidae	Mantequilla de maní, sardina enlatada, carne fresca o enlatada, frutas propias de la zona.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

<sup>9</sup> Pacheco, V., Salas, E.; Cairampoma, L.; Noblecilla, M; Quintana, H.; Ortiz, F.; Palermo, P. & Ledesma, R. 2007. Diversidad y conservación de los mamíferos en la cuenca del río Apurímac, Perú. *Revista Peruana de Biología* 14(2): 169-180.

<sup>10</sup> Pacheco, V.; Márquez, G.; Salas, E. & Centty, O. 2011. Diversidad de mamíferos en la cuenca media del río Tambopata, Puno, Perú. *Revista Peruana de Biología* 18(2), 231-244.

<sup>11</sup> Barnett, A. & Dutton, J. 1995. *Expedition field techniques: small mammals (excluding bats)*. (2. ed.). London, England: Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society.



### **Mamíferos menores voladores**

La apariencia críptica y el comportamiento aéreo, evasivo y nocturno de los murciélagos (Barlow, 1999<sup>12</sup>) hacen particularmente difícil el registro de este grupo de animales. El inventario de los murciélagos implica para todos los casos la captura de los individuos, y entre los métodos de registro más conocidos se tiene el empleo de las redes de niebla, redes de mano o mariposeras y trampas arpa (Jones et al., 1996<sup>13</sup>; Kunz et al., 2009<sup>14</sup>), las cuales son efectivas para las especies que habitan dentro de bosques.

En el presente proyecto, la evaluación de los murciélagos fue efectuada mediante el uso de redes neblineras, que fueron instaladas preferentemente en sotobosque y excepcionalmente en doseles. Para evitar el recuento todos los individuos fueron marcados temporalmente con barniz de uñas en el miembro posterior izquierdo (Roncancio & Estévez, 2007<sup>15</sup>). Ver ilustración a continuación:

#### **Ilustración 6.2.8.2-3. Instalación de redes neblineras**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Los transectos de evaluación fueron dispuestos en sitios representativos con base en la topografía y vegetación, procurando que se encuentren separados al menos unos 200 m. En cada transecto lineal previamente establecido se instalaron 6 redes de neblinas, dispuestas en dos líneas de 3 redes cada una, tomando una separación promedio de 20 m entre cada red instalada. Las redes fueron cambiadas de ubicación, dirección, a fin de evitar que la liberación de los individuos afecte el éxito de captura. Debido a que el tiempo de instalación o actividad de las redes de neblina debe coincidir con la actividad de forrajeo de los murciélagos (Jones et al., 1996), estas fueron instaladas entre las 17:00 y 18:00 h y retiradas a las 00:00 h debido a que las especies realizan picos de actividad variada, cumpliendo como mínimo 5 noches de muestreo efectivo (1 noche efectiva= 6 h) para cada tipo de formación vegetal. Asimismo, el tiempo de revisión de las redes instaladas fue de unos 30 min (Kunz et al., 2009) empleando como implemento básico una

<sup>12</sup> Barlow, K.E. & Jones, G. 1999. Roots, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of *Pipistrellus pipistrellus*. *Zeitschrift für Säugetierkunde (Internacional Journal of Mammalian Biology)* 64, 257 - 268.

<sup>13</sup> Jones, C.; McShea, W. J.; Conroy, M. J. & Kunz, T. H. 1996. Capturing Mammals. En: D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (ed.). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals* (pp. 115-155). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

<sup>14</sup> Kunz, T. H., Hodgkinson, R. & Weisw, C. 2009. Methods of capturing and handling bats. En: T. H. Kunz & S. Parsons (ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. (2.a ed.) (pp. 36-56). The Maryland, USA: Johns Hopkins University Press.

<sup>15</sup> Roncancio, N. y J. Estévez. 2007. Evaluación del ensamblaje de murciélagos en áreas sometidas a regeneración natural y a restauración ecológica por medio de plantaciones de aliso. *Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural* 11: 131-143.

linterna de gran alcance para visualizar los murciélagos capturados en las partes altas del bosque, y fue llevada a cabo por al menos dos personas incluido el especialista para evitar daños a las redes y estrés de los animales, agilizando su retiro de las redes (Aguirre, 2007).

Para la búsqueda de refugios en zona de cobertura boscosa como criterio principal en la instalación de las redes de neblina, se efectuó también recorridos de transectos a un ritmo de 1,0 a 1,5 km/h, más o menos, en ambos lados de los transectos de ida y vuelta, observando detalladamente los lugares potenciales como: cavidades de árboles, hojas de Musaceas y Arecaceas, caverna, entre otros (Graham 1988; Fenton et al., 2000, Kalko et al., 2006). En cada unidad de muestreo establecido se efectuaron registros fotográficos, se tomaron datos referentes al entorno, hallazgos, entre otros. Toda la información referida fue insumo para la identificación taxonómica de los especímenes capturados durante las evaluaciones. Además, se usó la guía de campo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007<sup>16</sup>), y guía dinámica de los mamíferos de costa (Brito et al., 2018<sup>17</sup>).

#### a.4 Esfuerzo de muestreo

En el siguiente cuadro se presenta el esfuerzo de muestreo aplicado en la evaluación de mamíferos en las diferentes áreas de estudio. Es importante mencionar que la representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante las curvas de acumulación (Jiménez & Hortal, 2003<sup>18</sup>; Villareal et al., 2004<sup>19</sup>; Trapero, Reyes & Cuellar; 2011<sup>20</sup>). Por otra parte, cabe resaltar que durante el estudio se realizaron dos frentes de evaluación que permitieron realizar el trabajo de campo en 27 días en total.

**Cuadro 6.2.8.2-3 Esfuerzo de muestreo empleado por metodología para la evaluación de la mastofauna.**

Componente	Metodología	Estaciones de muestreo (A)	Tiempo de evaluación (B)	Esfuerzo por estación de muestreo (C)	Esfuerzo total - horas (A*B*C)
<b>Mamíferos menores no voladores</b>	Trampas Sherman - Tomahawk (cuantitativo)	55	2 noches	30 trampas / noche	3300 trampa/ noche
<b>Mamíferos menores voladores</b>	Redes de niebla (cuantitativo)	55	2 noches (*)	6 redes/ noche	660 redes/ noche
<b>Mamíferos mayores</b>	Transectos (cuantitativo - cualitativo)	55	2 horas (Diurno)**	2km de recorrido en 2 horas x día	110 km en 110 horas de recorrido/ hombre
			2 horas (Nocturno)**	2km de recorrido en 2 horas x noche	110 km en 110 horas de recorrido/ hombre

Leyenda: (\*) cada red presenta 6 horas de actividad por noche; (\*\*) recorrido de transecto de 2km de longitud a una velocidad de km/hora.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.5 Materiales de campo

<sup>16</sup> Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

<sup>17</sup> Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2018. Mamíferos de Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión PDF descargada de: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb>.

<sup>18</sup> Jimenez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

<sup>19</sup> Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

<sup>20</sup> Trapero, A., Reyes, B., Cuellar, N. 2011. Esfuerzo de muestreo necesario para estimar la riqueza específica máxima en tres comunidades de odonata en Cuba empleando exuvias. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 49: 285 – 290.

Para la evaluación en campo se utilizaron los siguientes materiales:

**Materiales de colecta:**

- Wincha (cinta métrica) de 50 m
- Trampas Tomahack
- Trampas Sherman
- Redes de niebla
- Bolsa de tela
- Bolsa Ziploc (26 X 27 cm)
- Cinta Duck tape
- Cinta marcadora (Flyng)
- Barniz de uña
- Cebo (frutas, avena, mantequilla de maní, conserva, esencia de vainilla, etc.)
- Linterna frontal

**Materiales de escritorio**

- Plumones de tinta indeleble de punta gruesa
- Plumones de tinta indeleble punta fina
- Lápices 2B
- Borrador
- Regla metálica de 30 cm
- Lapiceros Art Line 0.2
- Libretas de campo rite in the rain pequeñas
- Cinta maskintape gruesa

**Otros materiales**

- Cámara fotográfica
- GPS
- Pilas alcalinas AA

**b. Métodos de gabinete**

**a.1 Actividades Precedentes – Recopilación de información secundaria**

Para el presente estudio se revisó y analizó estudios existentes efectuados en la zona, como el caso del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro - Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros, que sirvieron de proyección en la caracterización del ámbito biológico de la actual zona de estudio; asimismo, fue de gran relevancia la información proporcionada por el personal clave de la localidad durante los trabajos de campo, con lo cual se obtuvo la identificación respectiva de las especies registradas en el área de estudio.



## a.2 Análisis de la biodiversidad

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999<sup>21</sup>; Hammer, 2001<sup>22</sup>; Hammer, 2006<sup>23</sup>).

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>24</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

### - **Abundancia (N)**

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

**Cuadro 6.2.8.2-4 Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>25</sup>

### - **Riqueza específica (S)**

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad.

### - **Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

<sup>21</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

<sup>22</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

<sup>23</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell.

<sup>24</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>25</sup> Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: 25-43.

Siendo:

- H = índice de diversidad de especies  
 S = número de especies  
 $p_i$  = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie  $i$ .

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.2-5. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener ( $H'$ ).**

Diversidad de Shannon - Wiener ( $H'$ ) (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

**- Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I = (s-1) / \ln N$$

Siendo:

- I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes  
 N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

**- Índice de Dominancia de Simpson (D)**

El índice de diversidad de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>26</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

<sup>26</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Siendo:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>27</sup>; Marrugan, 1988<sup>28</sup>).

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación del índice se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.2-6. Escala de diversidad basada en el índice de Dominancia de Simpson (1-D)**

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

$S$  es el número de especies en una muestra,  $a$  es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y  $b$  es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse **con base en datos cualitativos o cuantitativos** directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

<sup>27</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>28</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

Siendo:

A = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

#### - Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, individuos colectados, individuos observados, etc. Las curvas de acumulación deben ser usadas para los análisis comparativos entre unidades de vegetación, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes unidades de vegetación<sup>29</sup>. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperada para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

**Función de Clench.** Es recomendable utilizarlo cuando la intensidad de los muestreos cambia en el tiempo y deseamos conocer qué esfuerzo en tiempo mínimo necesitamos para obtener un número aceptable de especies.

$$S_n = \frac{a \times n}{(1 + b \times n)}$$

Dónde:

S<sub>n</sub> = riqueza de especies.

a = es una medida de facilidad con la que las especies nuevas son encontradas

b = parámetro relacionado con la forma de la curva

n = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

**Función exponencial.** Se utiliza cuando la región o área estudiada es muy grande o los grupos poco conocidos; haciendo que la probabilidad de encontrar una nueva especie nunca sea cero.

$$S_n = \frac{(a(1 - \exp(-b \times n)))}{b}$$

Dónde:

S<sub>n</sub> = riqueza de especies.

a = tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario

b = parámetro relacionado con la forma de la curva

n = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

<sup>29</sup> Jimenez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

### c. Aspectos ecológicos

#### a.1 Determinación del estado de conservación de las especies de mamíferos silvestres.

Se ha determinado el estado legal de las especies silvestres identificadas según criterios nacionales e internacionales, siendo detalladas a continuación: es importante mencionar que, para evitar posibles alteraciones al medio biótico, se desarrolla en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) las medidas de prevención o mitigación (Ver ítem 13.1.)

#### Libros rojos de fauna de Ecuador

Tirira, D. G. 2001. *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador*. Serie Libros Rojos del Ecuador. Vol. 1. Publicación especial de los mamíferos del Ecuador. Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN.

#### Listados internacionales:

- IUCN - Red List of Threatened Species, entidad internacional que provee información del estatus de conservación en que se encuentran las especies a nivel mundial, y tiene como misión influenciar, alentar y ayudar a las sociedades de todo el mundo a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza y asegurar que todo uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible; además, provee información clasificada en la vulnerabilidad de las especies de la siguiente manera: LC (menor preocupación), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre) y EX (extinto).
- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, es un acuerdo internacional entre gobiernos, aprobada desde 1973, y tiene el propósito de asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas no se vean amenazadas en su supervivencia. Esta contiene 3 Apéndices (I, II y III); el Apéndice I incluye especies amenazadas de extinción; el Apéndice II, las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia, y el Apéndice III contiene las especies protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES para controlar su comercio.

#### a.2 Especies de importancia ecológica, económica y sociocultural

En este grupo se encuentran las especies de mamíferos que tienen algún tipo de importancia a nivel ecológica, económica y cultural. Se revisó la siguiente bibliografía

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2019. Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>.

Tirira D., De la Torre S., Zapata G., 2018. Estado de conservación de los primates del Ecuador. Grupo de estudio de primates del Ecuador / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 12. Quito.

Boletín científico de la asociación ecuatoriana de mastozoología. *Mammalia aequatorialis*. 2019 (1).

### **a.3 Especies clave**

Se determinaron aquellas especies que son indicadoras de algún tipo de ecosistema y condición en particular. Se usó la siguiente bibliografía:

Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2019. Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>.

### **a.4 Especies endémicas**

Para la determinación de las especies endémicas. Se revisó la siguiente bibliografía:

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2019. Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>.

### **a.5 Gremios tróficos**

Para la determinación de gremios tróficos se revisó la siguiente bibliografía:

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2019. Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>.

Tirira D., De la Torre S., Zapata G., 2018. Estado de conservación de los primates del Ecuador. Grupo de estudio de primates del Ecuador / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 12. Quito.

Boletín científico de la asociación ecuatoriana de mastozoología. Mammalia aequatorialis. 2019 (1).

## **D. Resultado de la evaluación**

### **a. Análisis general**

Con el empleo de las diferentes técnicas de registro, en el área evaluada se identificó 42 especies de mamíferos, pertenecientes a 16 familias y 8 órdenes taxonómicos.

En el siguiente cuadro se presentó el listado taxonómico de mamíferos registrados en el área evaluada y el método de registro por cada especie.

**Cuadro 6.2.8.2-1 Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área evaluada**

Clasificación taxonómica			Nombre común	Método de registro
Orden	Familia	Nombre científico		
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Piel
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado	Huella
		<i>Leopardus wiedli</i>	Margay	Entrevista
	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Perro de monte de Sechura	Visual
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical	Madriguera, huella, fecas
		<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	Entrevista
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador	Fecas
		<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca	Entrevista
Primate	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo	Visual Auditivo
Cetartiodactyla (*)	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Entrevista
		<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Entrevista
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Entrevista
		<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado de cola blanca	Huellas
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüella común	Osamenta, huellas
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	Entrevista
		<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de occidente	Visual
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	Visual
		<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	Entrevista
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Huellas
		<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de la costa	Entrevista
	Cricetidae	<i>Sigmodon peruanus</i>	Rata algodón peruana	Visual
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	Madriguera
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	Raposa chica de Robinson	Visual

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

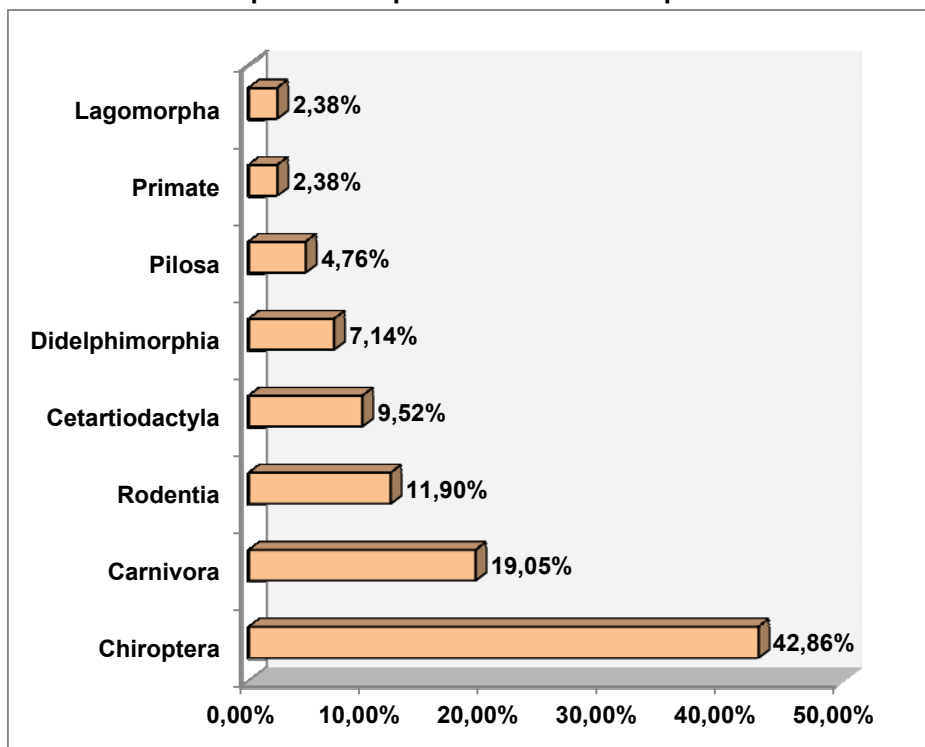
Clasificación taxonómica		Nombre común	Método de registro	
		<i>Caluromys derbianus</i>	Raposa lanuda de occidente	Visual
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	Murciélago pequeño de alas negras	Redes de niebla
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común	Redes de niebla
	Phyllostomidae	<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélagonectario anaranjado	Redes de niebla
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Redes de niebla
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero de Jamaica	Redes de niebla
		<i>Vampyressa thylene</i>	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano	Redes de niebla
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Redes de niebla
		<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	Murciélago de nariz ancha de occidente	Redes de niebla
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de hombros amarillos de occidente	Redes de niebla
		<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago nariz de lanza pálido	Redes de niebla
		<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro de Geoffroy	Redes de niebla
		<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago peludo de ojos grandes	Redes de niebla
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero de listas blancas	Redes de niebla
		<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	Redes de niebla
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos	Redes de niebla
		<i>Rhinophylla alethina</i>	Murciélago fruteropequeño peludo	Redes de niebla
<i>Choeroniscus minor</i>	Murciélago longirostro menor	Redes de niebla		
<i>Artibeus fraterculus</i>	Murciélago frutero fraternal	Redes de niebla		

Leyenda: (\*) El orden Cetartiodactyla agrupa a los antiguos ordenes Cetacea y Artiodactyla (Vislobokova, 2012)  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Del análisis de riqueza a nivel de orden taxonómico, el grupo de los murciélagos (Chiroptera) representó el 42,86% del total de registros con 18 especies. Otros grupos bien representados fueron el orden Carnivora (felinos, comadrejas, etc.) con 8 especies con el 19,05% y Rodentia con 5 especies (11,9%). Los grupos Cetartiodactyla, Didelphimorphia (zarigüeyas), Pilosa (osos perezosos) y Lagomorpha (conejo) tuvieron baja representatividad. Ver el gráfico siguiente.

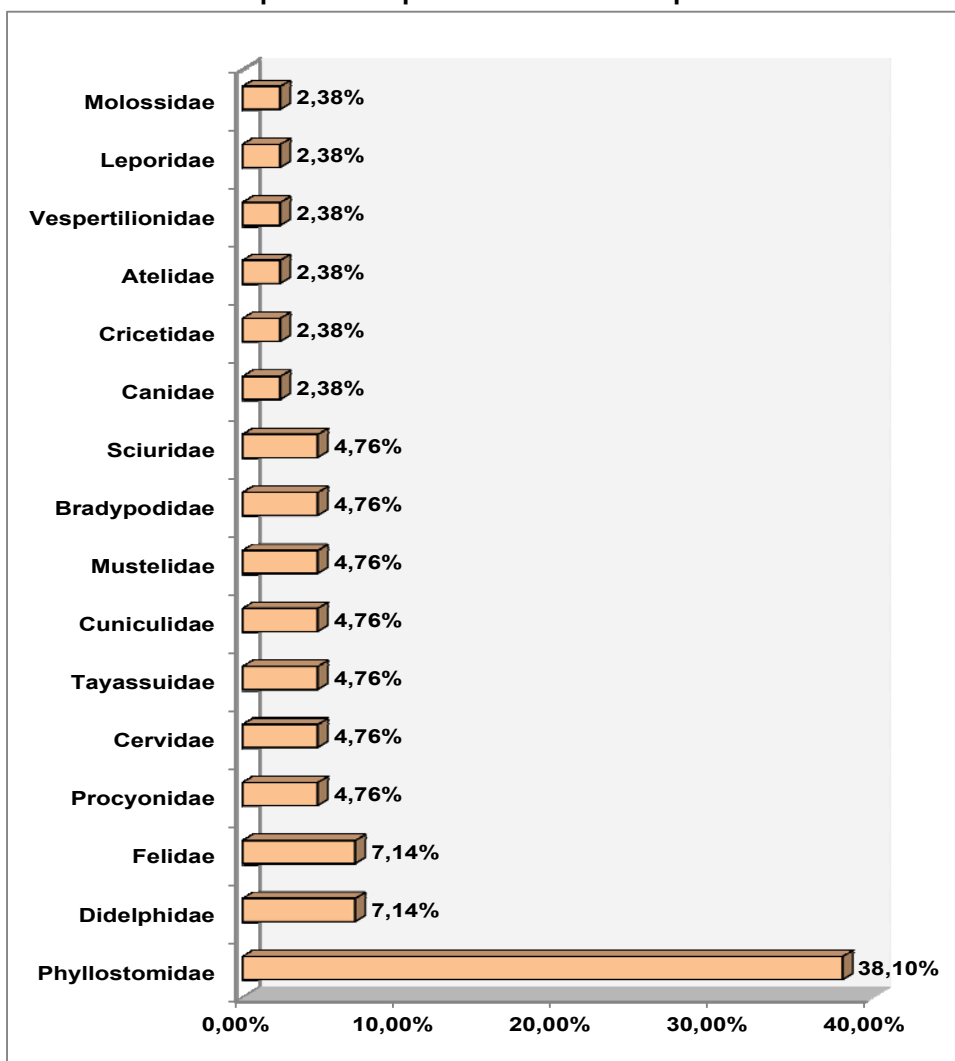
**Gráfico 6.2.8.2-1 Riqueza de especies en mamíferos por orden taxonómico**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La familia más representativa en el área evaluada fue Phyllostomidae (murciélagos de hoja nasal) con 16 especies (38,10%), seguida por Didelphidae (zarigüeyas) y Felidae (felinos) con 3 especies cada una (7,14%). El resto de las familias taxonómicas fueron representadas por 1 y 2 especies. Ver el gráfico a continuación.

Gráfico 6.2.8.2-2 Riqueza de especies en mamíferos por familia taxonómica



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.1 Mamíferos mayores**

En el área evaluada se registraron 15 especies de mamíferos mayores, pertenecientes a ocho (8) familias y cuatro (4) órdenes taxonómicos (Carnívora, Cetartiodactyla, Didelphimorphia y Pilosa). Las especies listadas fueron registradas de forma directa e indirecta; es decir, a través de indicios de presencia (huella, fecas, rastros de madrigueras, entrevistas, entre otros). Ver el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-2 Listado taxonómico de mamíferos mayores registrados en el área evaluada**

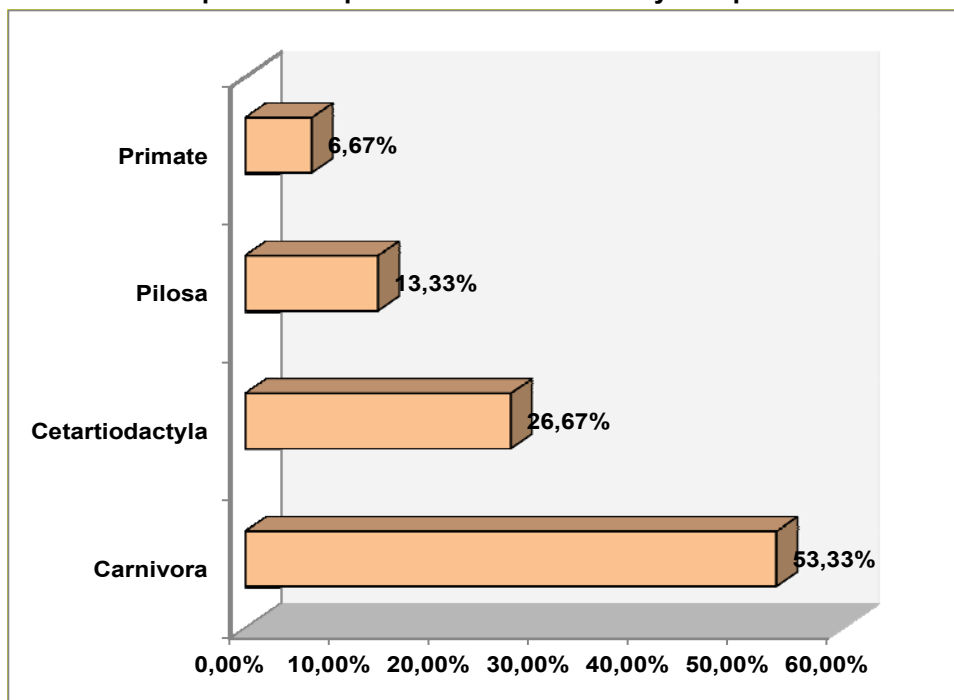
Clasificación Taxonómica			Nombre común
Orden	Familia	Nombre científico	
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado
		<i>Leopardus wiedli</i>	Margay

Clasificación Taxonómica			Nombre común
Orden	Familia	Nombre científico	
	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Perro de monte de Sechura
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical
		<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador
		<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca
Primate	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar
		<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado
		<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado de cola blanca
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos
		<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de occidente

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A nivel de orden taxonómico predominaron: Carnívora con ocho especies (53,33%) y Cetartiodactyla con cuatro especies (26,67%). Los otros órdenes estuvieron representados por Pilosa con dos especies (13,33%), y finalmente, Primate con una especie (6,67%). Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.2-3 Riqueza de especies en mamíferos mayores por orden taxonómico**

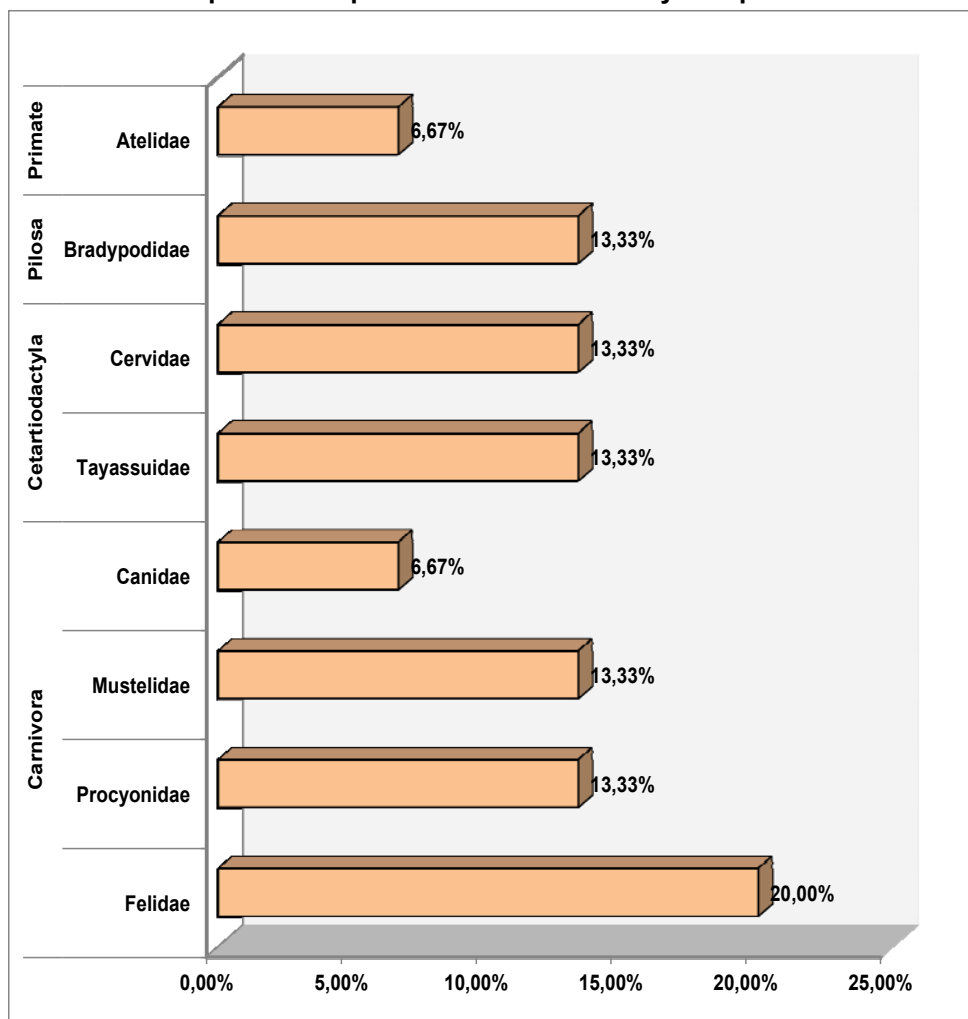


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A nivel de familia taxonómica, la distribución de las especies fue casi homogénea registrándose entre 1 y 3 especies por grupo referido. Ver el gráfico siguiente.

La familia Felidae con 3 especies representó el 20% del registro total. Los felinos registrados fueron: ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo chico manchado (*Leopardus tigrinus*) y margay (*Leopardus wiedii*).

**Gráfico 6.2.8.2-4 Riqueza de especies en mamíferos mayores por familia taxonómica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.2 Mamíferos menores terrestres

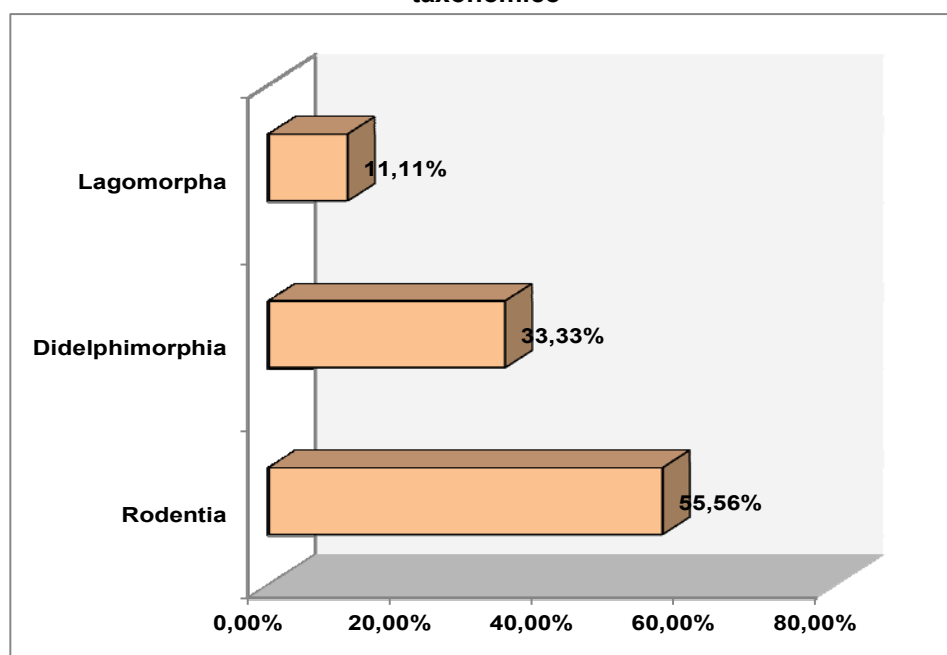
En el área evaluada se registraron 8 especies de mamíferos menores terrestres, conformados por 6 familias y los órdenes Rodentia, Lagomorpha y Didelphimorphia. Es así que predominó el grupo de roedores con 5 (55,56%) especies y, probablemente, está relacionado a la gran extensión de áreas de uso agrícola dentro del área de estudio del proyecto. Finalmente, los órdenes Lagomorpha y Didelphimorphia estuvieron representados por tres (33,33%) y una (11,11%) especies, respectivamente. Ver el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-3 Listado taxonómico de mamíferos menores terrestres registrados en el área evaluada**

Clasificación taxonómica			Nombre común
Orden	Familia	Nombre científico	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil
		<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas
		<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de la costa
	Cricetidae	<i>Sigmodon peruanus</i>	Rata algodónera peruana
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	Raposa chica de Robinson
		<i>Caluromys derbianus</i>	Raposa lanuda de occidente

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.2.8.2-5 Riqueza de especies en mamíferos menores terrestres por orden taxonómico**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.3 Mamíferos menores voladores (murciélagos)

En el área evaluada se registraron 18 especies de mamíferos menores voladores (murciélagos) pertenecientes a las familias Vespertilionidae, Molossidae y Phyllostomidae. Ver cuadro a continuación.

**Cuadro 6.2.8.2-4 Listado taxonómico de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en el área evaluada**

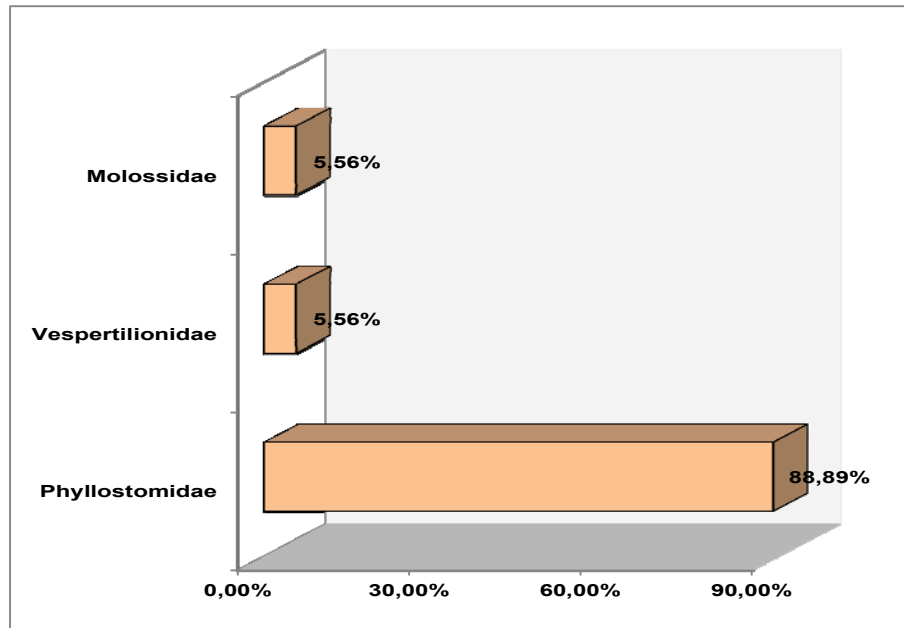
Clasificación taxonómica			Nombre común
Orden	Familia	Nombre científico	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	Murciélago pequeño de alas negras
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común
	Phyllostomidae	<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélagonectario anaranjado
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande
		<i>Vampyressa thuyone</i>	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta
		<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	Murciélago de nariz ancha de occidente
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de hombros marillos de occidente
		<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago nariz de lanza pálido
		<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro de Geoffroy
		<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago peludo de ojos grandes
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero de listas blancas
		<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos
		<i>Rhinophylla alethina</i>	Murciélago fruteropequeño peludo
<i>Choeroniscus minor</i>	Murciélago longirostro menor		
<i>Artibeus fraterculus</i>	Murciélago frutero fraternal		

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis a nivel de familia taxonómica para el grupo de murciélago, predominó el grupo Phyllostomidae con 16 especies. Ver el gráfico siguiente.

Este grupo de murciélagos está conformado por individuos de hábito alimenticio frugívoro; sin embargo, también se registró al vampiro común (*Desmodus rotundus*) considerado hematófago debido a que se alimenta exclusivamente de sangre de vertebrados.

**Gráfico 6.2.8.2-6 Riqueza de especies en mamíferos menores voladores (murciélagos) por familia taxonómica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b. Listado de especies de mamíferos mayores y menores no voladores registrados cualitativamente**

A continuación se presenta el siguiente listado de especies de mamíferos mayores y menores no voladores que se han registrado cualitativamente en las estaciones de muestreo. En total se registró 24 especies de mamíferos en las 55 estaciones de muestreo. Ver siguiente cuadro:





**c. Análisis por ecosistemas y/o formación vegetal**

Es importante mencionar que el análisis de la diversidad alfa fue con base a los datos obtenidos mediante registro cuantitativo y para mejor organización de los resultados el análisis de las estaciones de muestreo fue por formación vegetal.

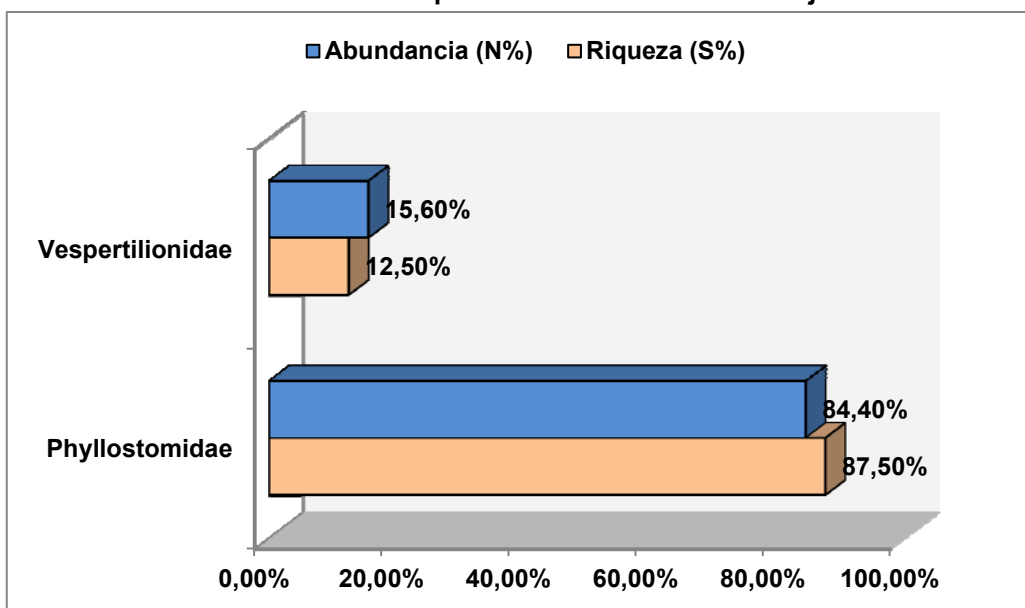
**a.1 Bosque semideciduo**

**Composición de especies**

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 14 estaciones registrándose 109 murciélagos pertenecientes a 8 especies y 2 familias taxonómicas (Vespertilionidae, y Phyllostomidae). Ver el cuadro siguiente.

A su vez, la familia mejor representada en riqueza taxonómica fue Phyllostomidae con 7 especies (87,5%); y con 92 individuos (84,40%). Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.2-7 Riqueza y abundancia porcentual de murciélagos por familia taxonómica – Bosque semideciduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Cuadro 6.2.8.2-6 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en Bosque semideciduo de tierras bajas**

Clasificación taxonómica			Bosque semideciduo														Total	Ab.re%
Orden	Familia	Género/ Especie	MA-01	MA-02	MA-03	MA-12	MA-21	MA-24	MA-27	MA-28	MA-32	MA-33	MA-45	MA-46	MA-47 (*)	MA-39 (*)		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	0	0	0	0	8	2	1	3	0	0	0	1	2	0	17	15,60
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	0	4	3	3	42	0	0	2	0	0	3	0	1	0	58	53,21
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	0	0	1	0	2	0	3	3	2	1	2	2	0	0	16	14,68
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Molossus molossus</i>	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	7	6,42
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1,83
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1,83
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	2,75
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	3,67
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>109</b>	<b>100</b>
<b>RIQUEZA (S)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	

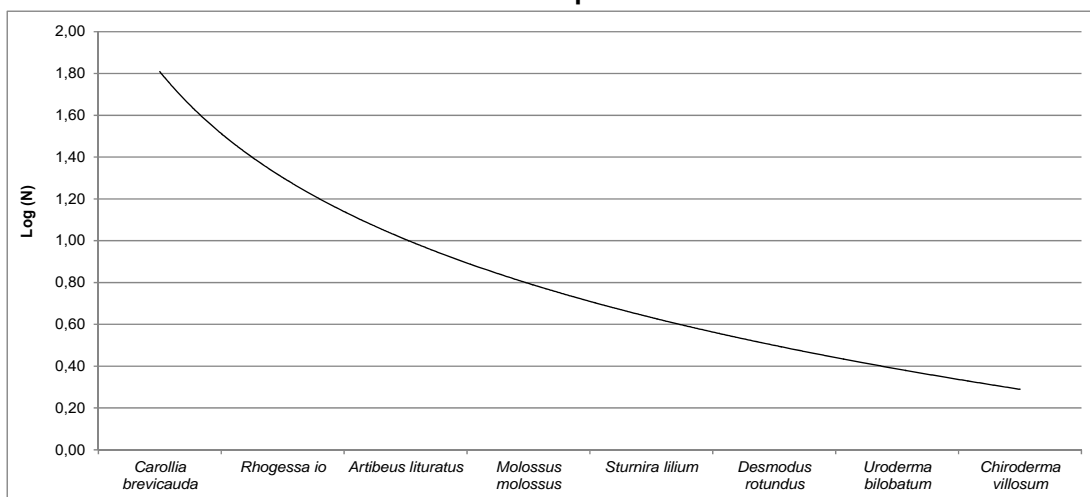
Leyenda: MA=Mamíferos

(\*) Transecto MA-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto MA-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Carollia brevicauda* (murciélago sedoso de cola corta) (Familia Phyllostomidae) con 58 individuos (53,21%); *Rhogeessa io* (murciélago amarillo pequeño del sur) (Familia Vespertilionidae) con 17 individuos (15,60%) y *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) (Familia Phyllostomidae) con 16 individuos (14,68%). Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-8 Curva de dominancia de especie de mamíferos menores voladores**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad, y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-7. Resultados del análisis de diversidad de la población de mamíferos registradas en Bosque semideciduo**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
MA-01	1	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-02	4	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-03	7	4	0,69	1,28	1,54	0,92	4,50
MA-12	6	2	0,50	0,69	0,56	1,00	2,00
MA-21	52	3	0,32	0,59	0,51	0,53	3,00
MA-24	2	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-27	4	2	0,38	0,56	0,72	0,81	2,00
MA-28	11	6	0,79	1,67	2,09	0,93	7,50
MA-32	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
MA-33	1	1	0,00	0,00	0,00		1,00

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
MA-45	6	3	0,61	1,01	1,12	0,92	3,00
MA-46	4	3	0,63	1,04	1,44	0,95	3,50
MA-47	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,50
MA-39	3	1	0,00	0,00	0,00		1,00

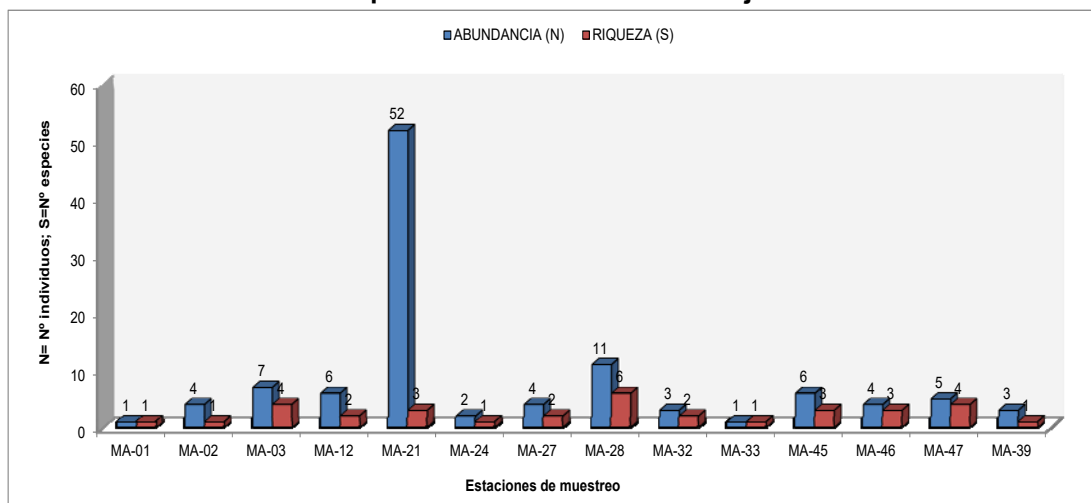
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto MA-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto MA-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Respecto a la riqueza y abundancia de murciélagos en Bosque semidecuido, las estaciones con menor registro de especies fueron MA-01 y MA-33; asimismo, registrándose un individuo, respectivamente. La estación con mayor riqueza taxonómica fue la estación MA-28, en la cual se registró 6 especies; mientras que, la estación con mayor abundancia de murciélagos fue MA-21 con 52 individuos registrados. Ver el gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.8.2-9 Riqueza y abundancia de murciélagos por estación evaluada – Bosque semidecuido de tierras bajas**

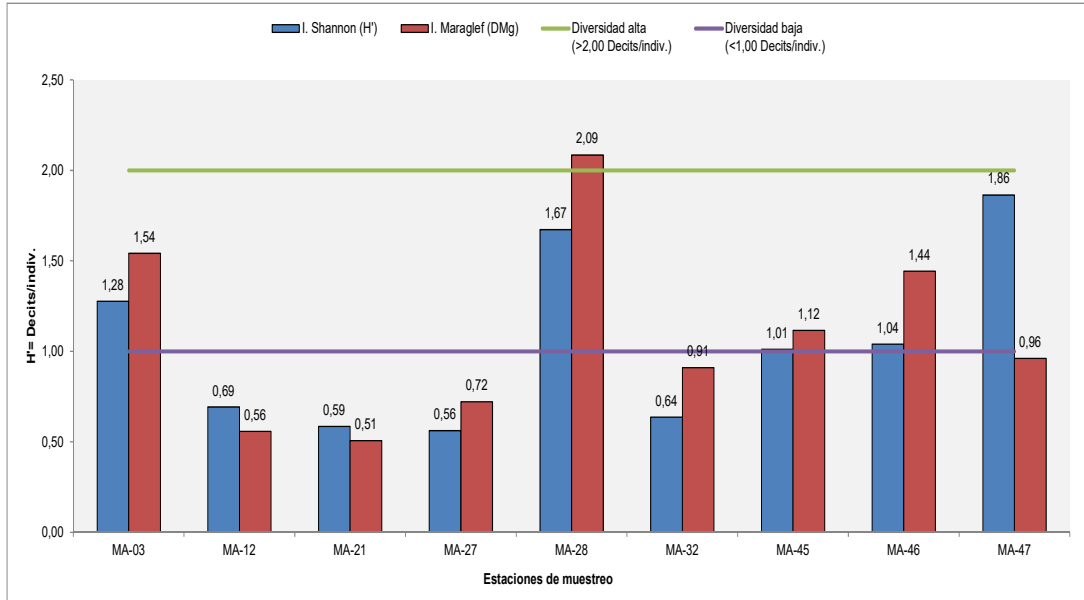


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon (H'), estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre H' = 0,56 decits/individuos (estación MA-27) y H' = 1,86 decits/individuos (estación MA-47). Las estaciones MA-12, MA-21 y MA-27 fueron calificadas como ambientes con baja diversidad de murciélagos; ello porque los valores del índice fueron inferiores a H' = 1,0 decits/individuos; mientras que, las estaciones: MA-03, MA-28 MA-45, MA-46 y MA-47 indicaron mediana diversidad de especies debido a que los valores del índice oscilaron entre 1,0 < H' < 2,0 decits/individuos.

Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg= 0,51 (estación MA-21) y DMg= 2,09 (estación MA-28); y confirma que los ambientes evaluados presentan baja y mediana riqueza de especies. Los resultados del análisis de diversidad de Shannon y riqueza de Margalef son mostrados en el gráfico siguiente.

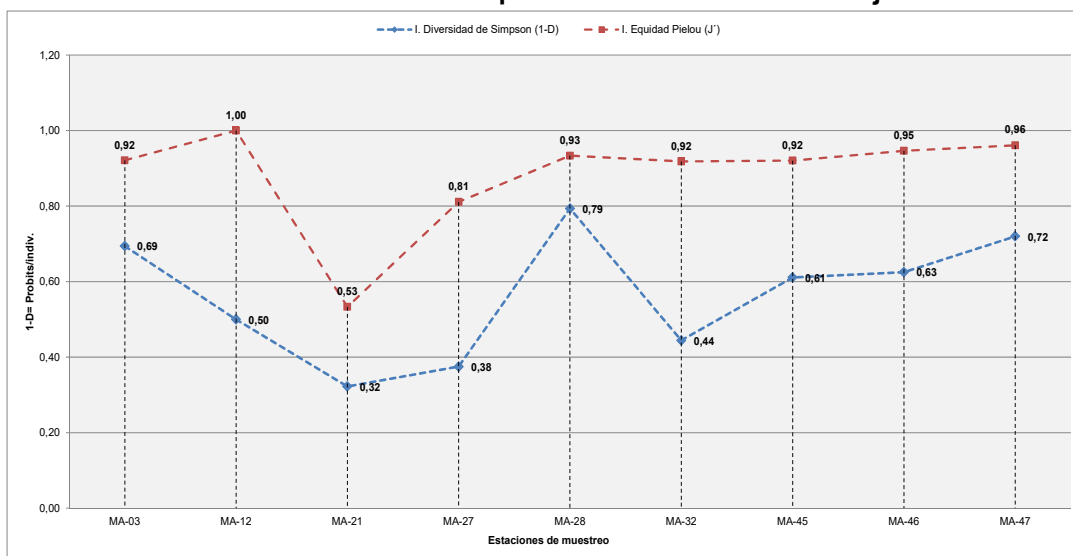
**Gráfico 6.2.8.2-10 Índice de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque semidecíduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En relación con el índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,32 (estación MA-21) y 0,79 (estación MA-28); asimismo, el índice de dominancia de Simpson (D) pone en evidencia que en la estación MA-21 hubo dominancia (D=0,68) de la especie *Carollia brevicauda* (Murciélago sedoso de cola corta) con 42 individuos (Ver cuadro 6.2.8.2 6).

**Gráfico 6.2.8.2-11 Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque semidecidual de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, se estimó en la mayoría de estaciones evaluadas el 100% de las especies esperadas con excepción de las estaciones MA-28 y MA-47, donde se registró el 80% y 72% de especies esperadas, respectivamente.

### Curva de acumulación de especies

Para estimar el total de especies presentes en la actual cobertura vegetal se graficó las curvas de acumulación de Clench, logarítmica y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo, el uso de las curvas de acumulación estiman el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde al modelo de Clench. La curva de acumulación se calculó del total de estaciones evaluadas por formación vegetal.

Cabe señalar que los resultados demuestran que se estima un total de 8,9 especies para la formación vegetal Bosque semidecidual. La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 90%. Ver el siguiente gráfico.

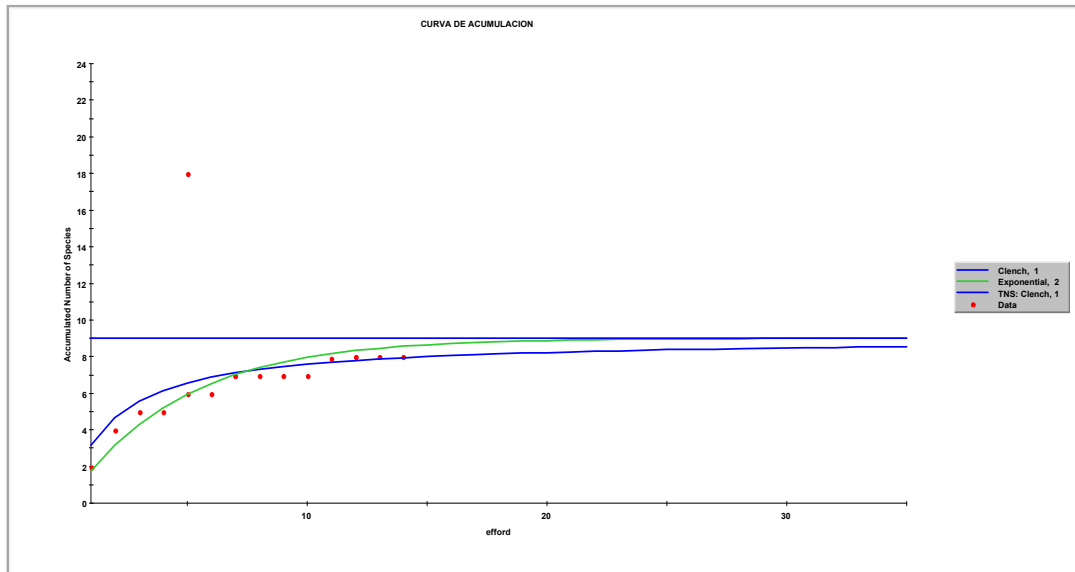
**Cuadro 6.2.8.2-8. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	4,84	0,54	0,91	8,99	7,54	0,12	8,1
<b>Exponencial</b>	1,94	0,22	0,93	9	5,22	0,01	82,11
<b>Logarítmica</b>	4,32	0,57	0,95	---	9,63	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.2-12 Curva de acumulación de especies**



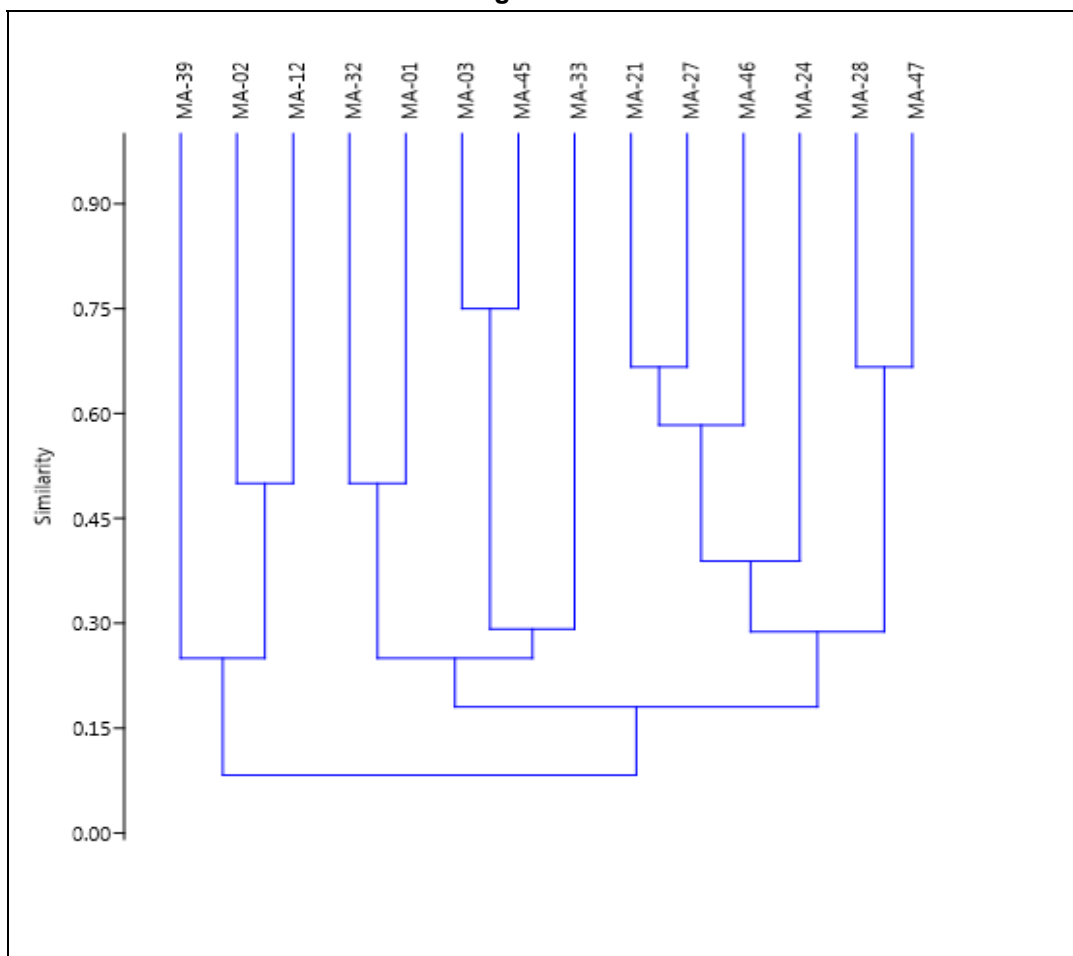
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similaridad

El índice de similaridad Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similaridad entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies; y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

El análisis de disimilitud de Jaccard evidenció la formación de tres subgrupos: El primero está conformado entre las estaciones MA-02 y MA-12 con una similaridad superior al 50%; asimismo, el segundo lo está entre las estaciones MA32 y MA-01 con una similitud del 50%; el tercer grupo está conformado entre las estaciones MA-21, MA-27, MA-46 y MA-24; y finalmente, el cuarto grupo lo está entre las estaciones MA-28 y MA-47 con una similitud del 70%,

Gráfico 6.2.8.2-13 Dendograma de similaridad de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

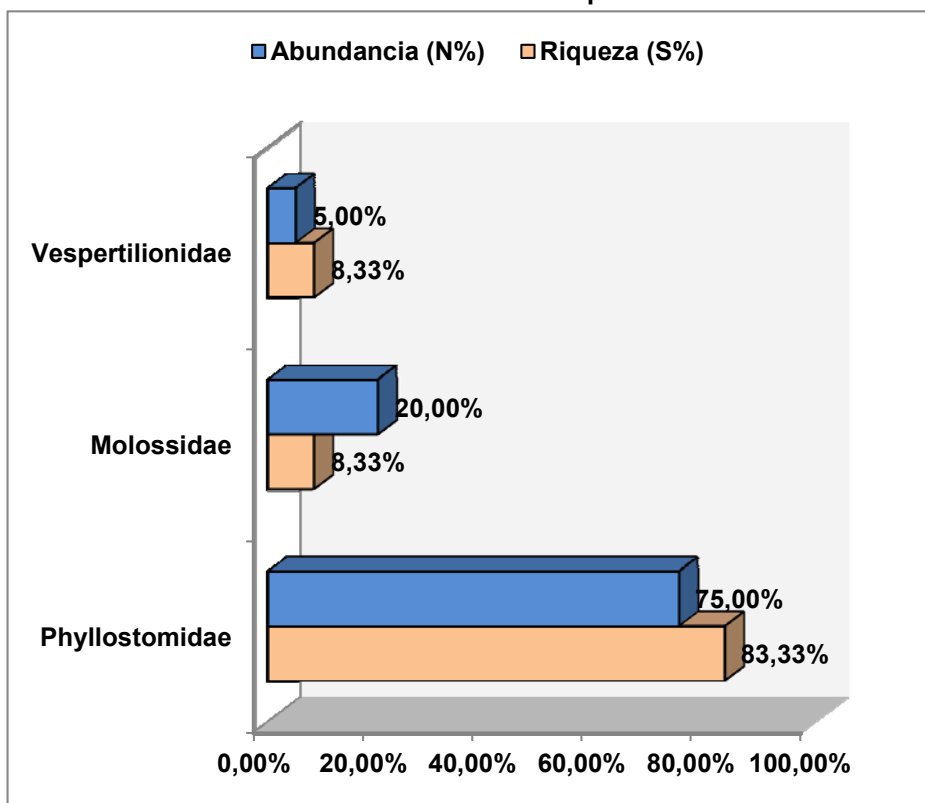
## a.2 Bosque deciduo

### Composición de especies

En la presente cobertura vegetal se evaluaron las estaciones: MA-29, MA-48, MA-49, MA-50, MA-51 y MA-54. Se registraron 20 individuos pertenecientes a 12 especies de murciélagos correspondientes a 3 familias. Entre las familias con mayor riqueza y abundancia destacaron los Filostomidos con 15 (75%) individuos en 10 (83,3%) especies; mientras que los Vespertilionidos y Molosidos fueron representados por una especie (8,33%).



Gráfico 6.2.8.2-14 Riqueza y abundancia porcentual de murciélagos por familia taxonómica - Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Cuadro 6.2.8.2-9 10 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en el Bosque deciduo**

Clasificación taxonómica			Bosque deciduo						Total	Ab.Re. (%)
Orden	Familia	Género/especie	MA-29	MA-48	MA-49	MA-50	MA-51(*)	MA-54		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	0	0	0	0	1	0	1	5
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	2	1	0	1	0	0	4	20
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	0	1	0	0	0	0	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thylene</i>	0	0	1	0	2	1	4	20
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	0	0	0	0	0	1	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	0	1	0	0	0	0	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	0	0	1	0	0	0	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	0	0	0	1	0	0	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	1	0	0	0	0	0	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	0	1	1	0	0	1	3	15
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla alethina</i>	0	0	0	1	0	0	1	5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus fraterculus</i>	0	0	0	0	1	0	1	5
Abundancia (N)			3	4	3	3	4	3	20	100
Riqueza (S)			2	4	3	3	3	3	12	

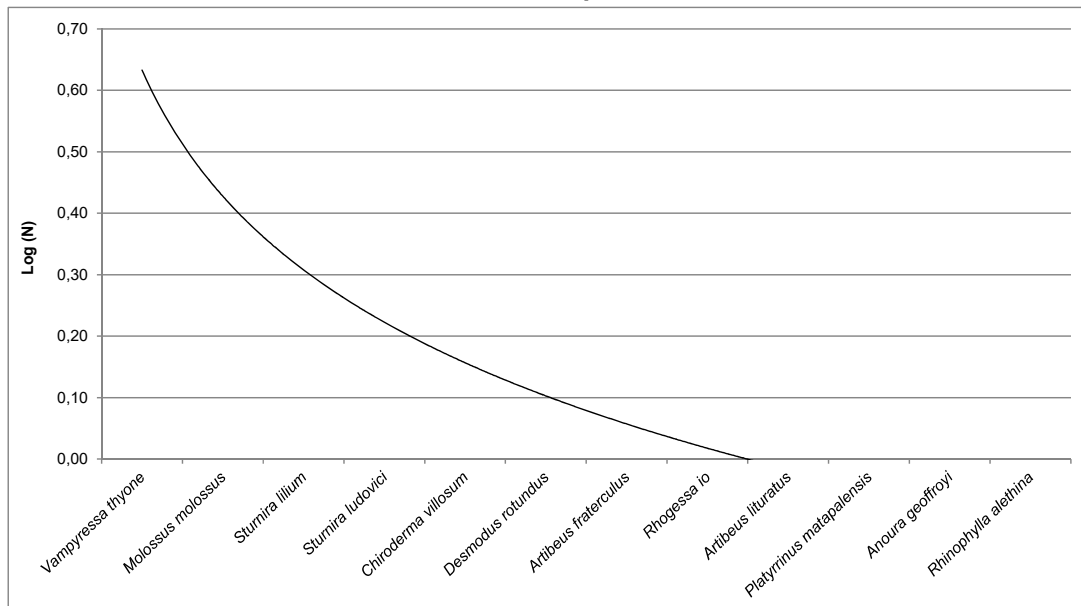
Leyenda: MA=Mamíferos

(\*) Transecto MA-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Vampyressa thylene* (murciélago de orejas amarillas ecuatoriano) con 4 individuos (20,0%); *Molossus molossus* (murciélago mastín común) (Familia Molossidae) con 4 individuos (20%) y *Sturnira lilium* con 3 individuos (15%). Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-15 Curva de dominancia de especie de mamíferos menores voladores**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad, y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-11. Resultados del análisis de diversidad de la población de mamíferos registrados en Bosque deciduo**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						Chao-1
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice Riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	
MA-29	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
MA-48	4	4	0,75	1,39	2,16	1,00	10,00
MA-49	3	3	0,67	1,10	1,82	1,00	6,00
MA-50	3	3	0,67	1,10	1,82	1,00	6,00
MA-51	4	3	0,63	1,04	1,44	0,95	3,50
MA-54	3	3	0,67	1,10	1,82	1,00	6,00

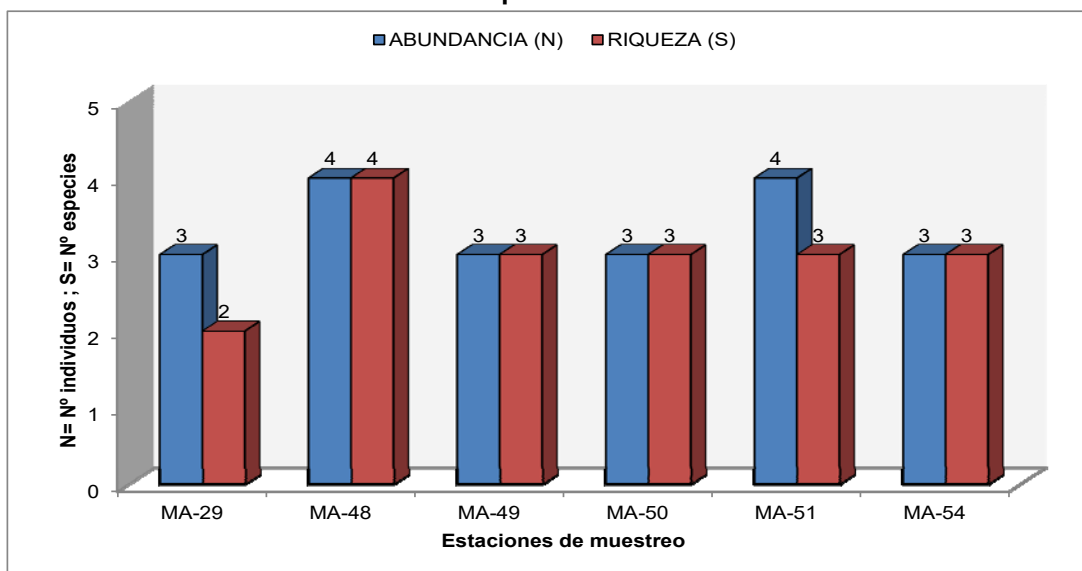
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto MA-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

La estación mejor representada en riqueza y abundancia fue MA-48 con cuatro individuos en cuatro especies; seguido de la estación MA-51 con 4 individuos en tres especies. Por otra parte, las estaciones MA-49, MA-50 y MA-54 fueron representadas por tres individuos pertenecientes a tres especies. Finalmente, en la estación MA-29 se registraron tres individuos correspondientes a dos especies. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.8.2-16 Riqueza y abundancia de murciélagos por estación evaluada – Bosque decido**



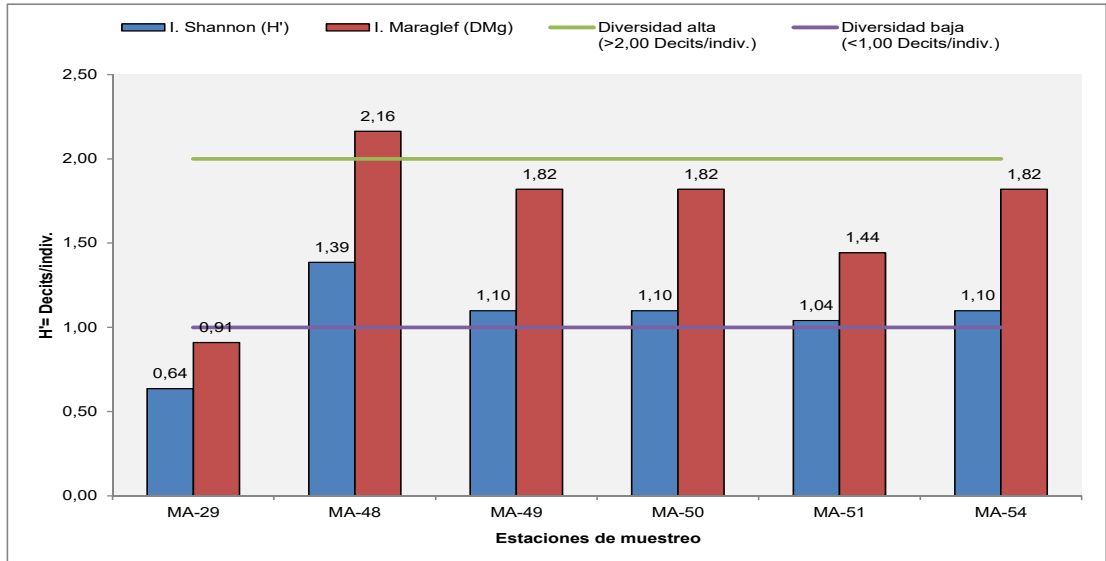
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), el cual está estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice oscilaron entre  $H' = 0,64$  decits/individuos (estación MA-29) y  $H' = 1,39$  decits/individuos (estación MA-48). La estación calificada como ambiente con baja diversidad de murciélagos fue MA-29, y ello porque el valor del índice fue inferior a  $H' = 1,0$  decits/individuos; mientras que las estaciones: MA-48, MA-49, MA-50, MA-51 y MA-54 presentaron mediana diversidad de especies debido a que los valores del índice fluctuaron entre  $1,0 < H' < 2,0$  decits/individuos.

Así mismo, los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre  $DMg = 0,91$  (estación MA-29) y  $DMg = 2,16$  (estación MA-48), confirmando que los ambientes evaluados indicaron baja y mediana riqueza de especies.

Los resultados del análisis de diversidad de Shannon son presentados en el gráfico siguiente.

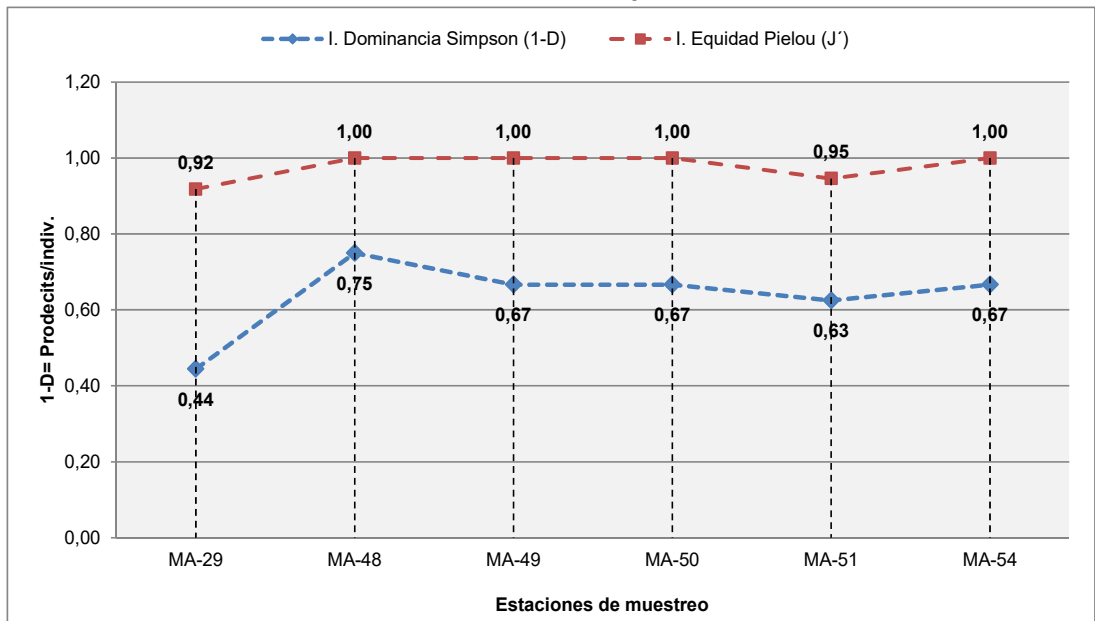
**Gráfico 6.2.8.2-17 Índice de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque deciduo**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Con respecto al índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,44 (estación MA-29) y 0,75 (estación MA-48), lo que pone en evidencia que en la estación MA-29 hubo dominancia ( $D=0,56$ ) de la especie *Molossus molossus* (murciélago mastín común) con 2 individuos (ver cuadro 6.2.8.2-9); mientras que las otras estaciones evaluadas en el bosque deciduo fueron más diversas en especies de murciélagos. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-18 Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J')** por estación evaluada – Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, se estimó en la mayoría de las estaciones el 100% de las especies esperadas con excepción de las estaciones: MA-48 donde se registró el 40% y estaciones MA-49, MA-50 y MA-56 con el 50% de especies esperadas, respectivamente.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la actual cobertura vegetal, se graficaron las curvas de acumulación de Clench, logarítmica y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo.

Cabe señalar que los resultados demuestran que se estima un total de 22,3 especies para la formación vegetal Bosque decido. La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 53,7%. Ver el siguiente gráfico.

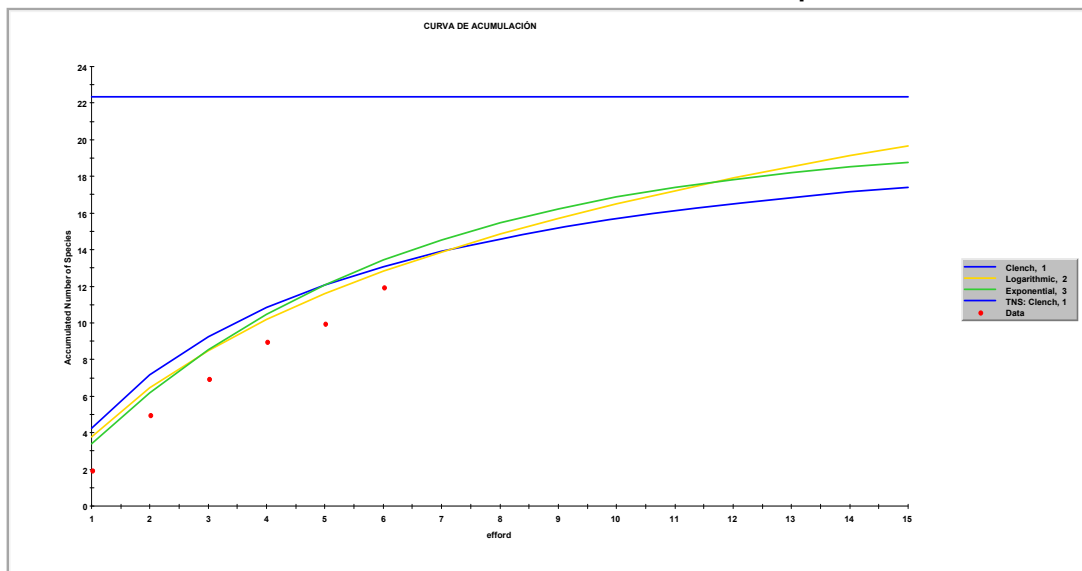
**Cuadro 6.2.8.2-12. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	5,257	0,235	0,977	22,344	0,611	1	1
Logarítmica	4,696	0,117	0,973	---	0,557	0,947	1,056
Exponencial	3,711	0,186	0,976	20	0,509	0,903	1,107

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.2-19 Curva de acumulación de especies**

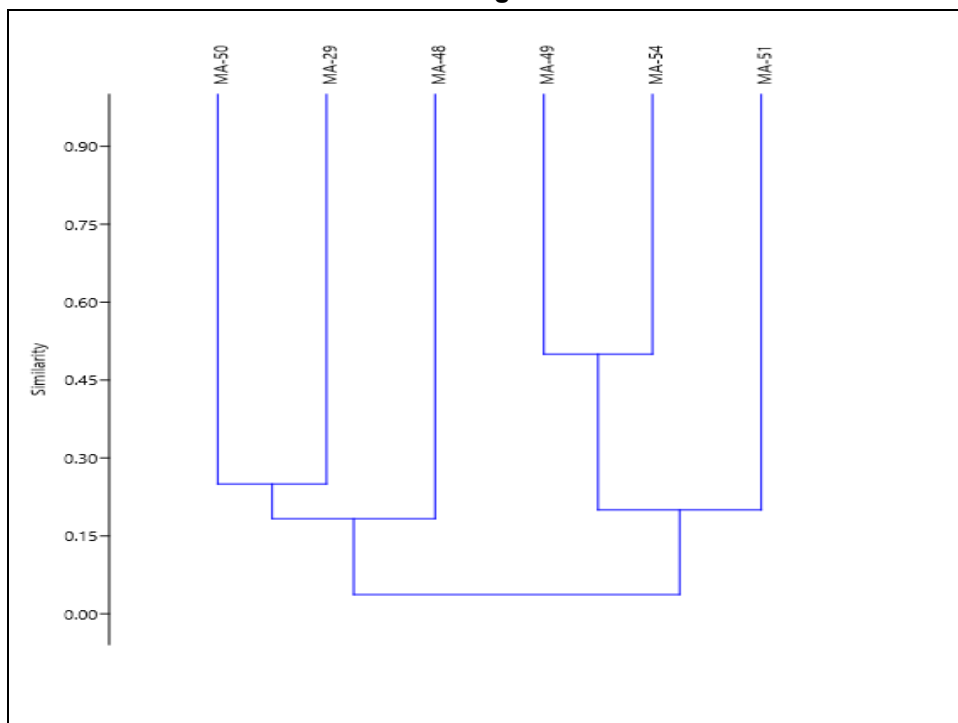


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Dendograma de similaridad de Jaccard.**

El índice de similaridad Jaccard se emplea para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similaridad entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales. Los resultados evidenciaron que las estaciones no mostraron comunidades similares; dado que el índice de Jaccard fue menor al 50%. Por otra parte, las estaciones MA-49 y MA-54 tuvieron en común dos especies. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-20 Dendograma de similaridad de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

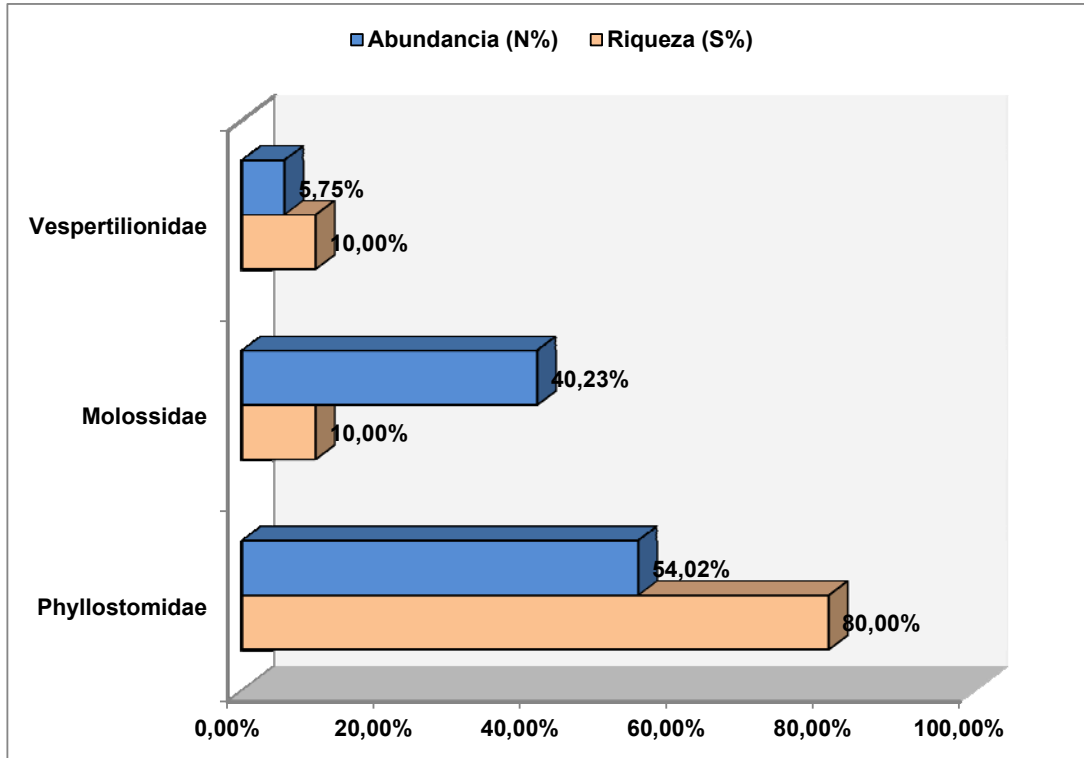
**a.3 Bosque siempre verde estacional**

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 7 estaciones de las cuales las estaciones MA-41, MA-42 y MA-44 se encuentran en el bosque de protección Uzchurrumi, en todas las estaciones evaluadas se han registrado 87 murciélagos pertenecientes a 10 especies y 3 familias taxonómicas (Vespertilionidae, Molossidae y Phyllostomidae). Ver el cuadro a continuación.

Por otra parte, el análisis de la riqueza y abundancia por familia taxonómica evidencio que la familia mejor representada fue Phyllostomidae con 47 (54,02%) individuos en 8 (80%) especies, seguido de la familia Molossidae con 35 (40,23%) individuos representados por

la especie *Molossus molossus*; finalmente, se registró 5 (5,75%) Vespertilionidos. Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.2-21 Riqueza y abundancia porcentual de murciélagos por familia taxonómica – Bosque siempre verde estacional.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



**Cuadro 6.2.8.2-13 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en Bosque siempre verde estacional**

Clasificación taxonómica			Bosque siempre verde estacional						Total	Ab.Re. (%)	
Orden	Familia	Género/ especie	MA-37	MA-38	MA-40	MA-41(*)	MA-42 (*)	MA-43			MA-44 (*)
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	0	0	4	0	0	0	1	5	5,75
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	2	0	10	3	18	2	0	35	40,23
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	2,30
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	0	0	0	0	27	0	0	27	31,03
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1,15
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchophylla robusta</i>	0	4	1	0	0	0	2	7	8,05
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	3	0	0	0	0	1	1	5	5,75
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1,15
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1,15
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choerniscus minor</i>	0	0	0	2	0	0	1	3	3,45
Abundancia (N)			5	4	17	7	45	3	6	87	100,00
Riqueza (S)			2	1	5	3	2	2	5	10	

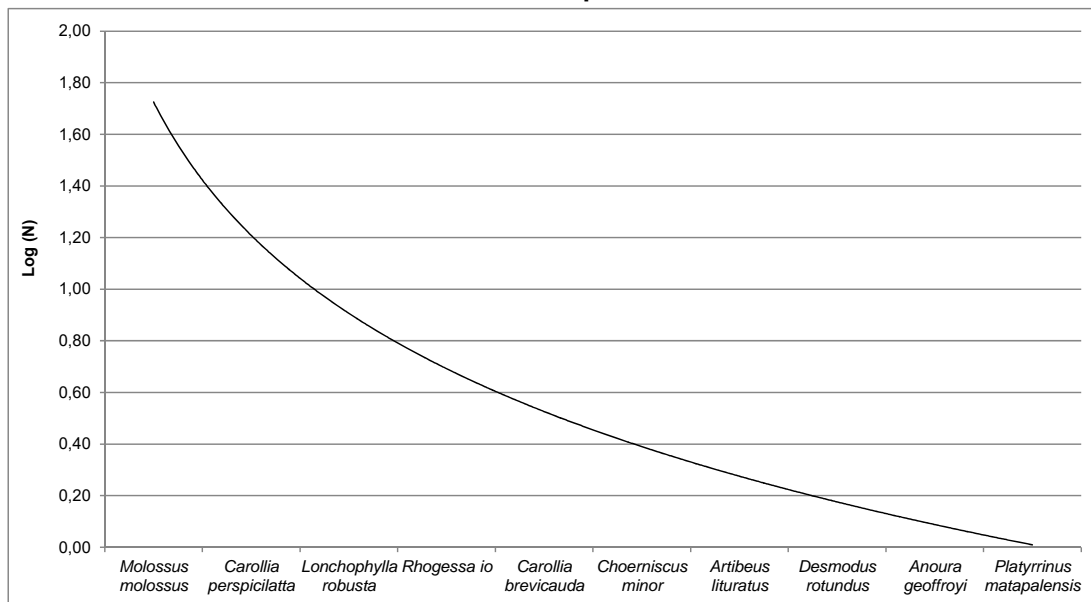
Leyenda: MA=Mamíferos

(\*) Transecto MA-41, MA-42 y MA-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Molossus molossus* (murciélago mastín común) (Familia Molossidae) con 35 individuos (40,23%); *Carollia perspicillata* con 27 individuos (31,03%) y *Lonchophylla robusta* con 7 individuos (8,05%). Ver a continuación el gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-22 Curva de dominancia de especie de mamíferos menores voladores**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-14. Resultados del análisis de diversidad de la población de mamíferos registrados en Bosque siempre verde estacional**

Estaciones De muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
MA-37	5	2	0,48	0,67	0,62	0,97	2,00
MA-38	4	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-40	17	5	0,59	1,15	1,41	0,72	8,00
MA-41	7	3	0,65	1,08	1,03	0,98	3,00
MA-42	45	2	0,48	0,67	0,26	0,97	2,00
MA-43	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
MA-44	6	5	0,78	1,56	2,23	0,97	8,00

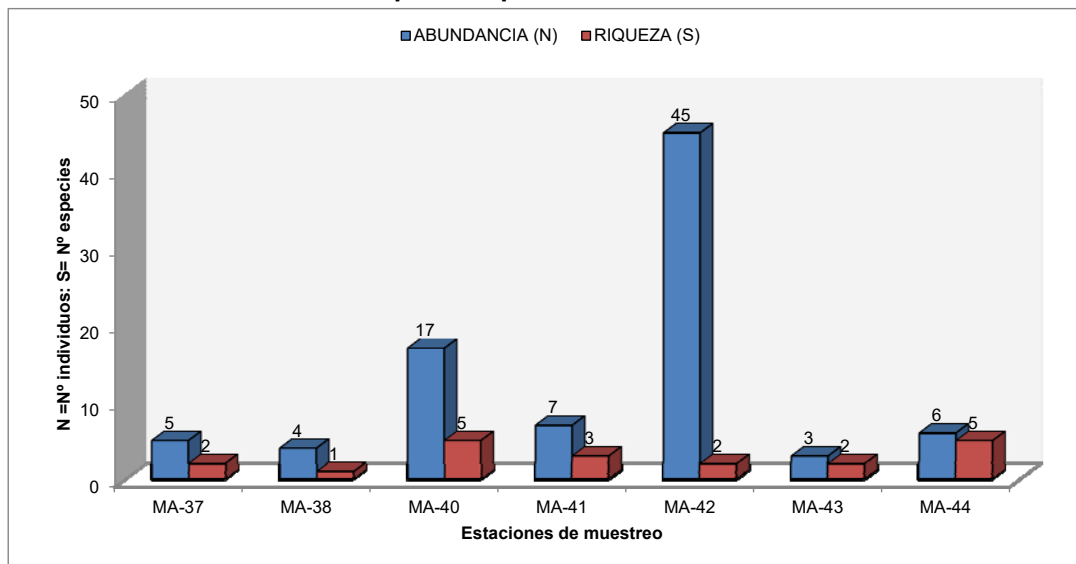
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Transecto MA-41, MA-42 y MA-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Las estaciones mejor representadas en riqueza taxonómica fueron: MA-40 y MA-44, ambas con 5 especies; por otra parte, la estación con mayor registro de individuos fue MA-42 con 45 murciélagos, seguida de MA-40 con 17 individuos. Ver el gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.8.2-23 Riqueza y abundancia de murciélagos por estación evaluada – Bosque siempre verde estacional**



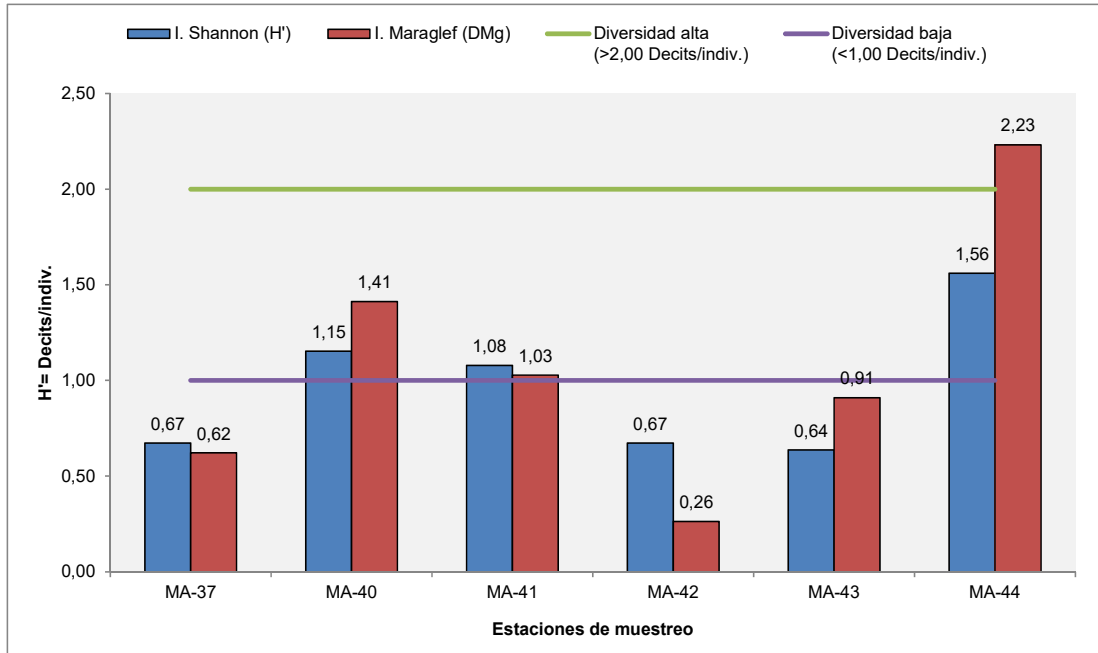
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), el cual está estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice oscilaron entre  $H' = 0,64$  decits/individuos (estación MA-43) y  $H' = 1,75$  decits/individuos (estación MA-47). Las estaciones calificadas como ambientes con baja diversidad de murciélagos fueron: MA-37, MA-42 y MA-43; y ello porque los valores del índice resultaron inferiores a  $H' = 1,0$  decits/individuos; mientras que las estaciones MA-40 y MA-44 indicaron mediana diversidad de especies debido a que los valores del índice fluctuaron entre  $1,0 < H' < 2,0$  decits/individuos.

Cabe señalar que los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg = 0,26 (estación MA-42) y DMg = 2,57 (estación MA-47), y confirma que los ambientes evaluados presentan baja y mediana riqueza de especies.

Los resultados del análisis de diversidad de Shannon son presentados en el gráfico siguiente.

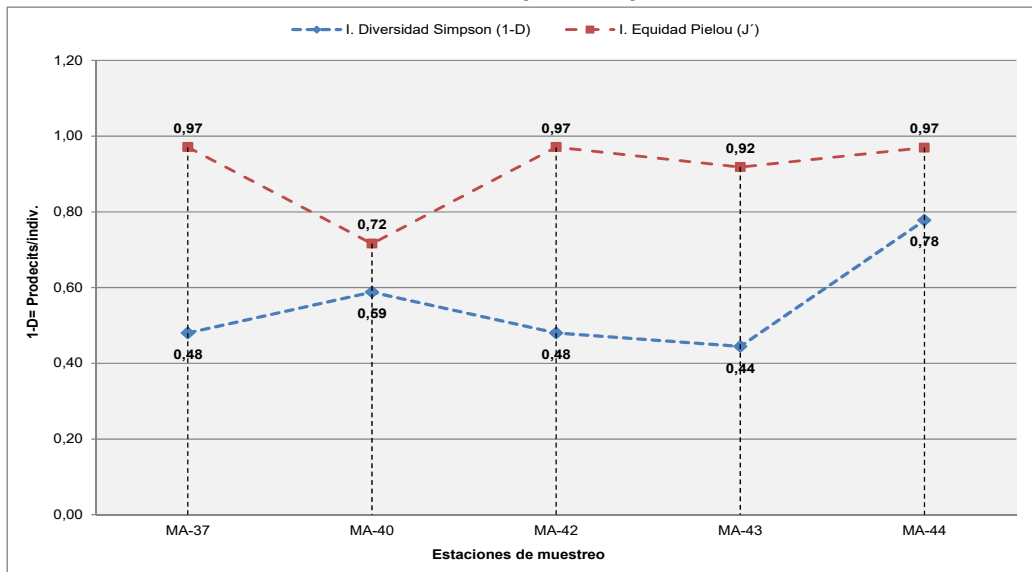
**Gráfico 6.2.8.2-24 Índice de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En relación con el índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,44 (estación MA-43) y 0,82 (estación MA-47), lo que pone en evidencia que en la estación MA-43 hubo dominancia ( $D=0,66$ ) de la especie *Molossus molossus* “Murciélago mastín común”. Respecto de la equidad de Pielou (J'), los valores fueron cercanos a la unidad ( $J'=1,00$ ) evidenciando que las comunidades de murciélagos se encuentran homogéneamente distribuidas.

**Gráfico 6.2.8.2-25 Índice de Simpson (1-D) y índice de equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, se estimó en la mayoría de las estaciones el 100% de las especies esperadas con excepción de las estaciones: MA-40 y MA-44 donde se registró el 62,5% de especies esperadas, respectivamente.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la actual cobertura vegetal se graficaron las curvas de acumulación de Clench, logarítmica y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde a la función de Clench. La curva de acumulación se calculó del total de estaciones evaluadas por formación vegetal.

Así mismo, los resultados demuestran que se estima un total de 14,4 especies para la formación vegetal Bosque siempre verde estacional. La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 69,26%. Es importante mencionar que el análisis del esfuerzo de muestreo se llevó a cabo por formación vegetal (Jiménez y Hortal, 2003). Ver el siguiente gráfico.

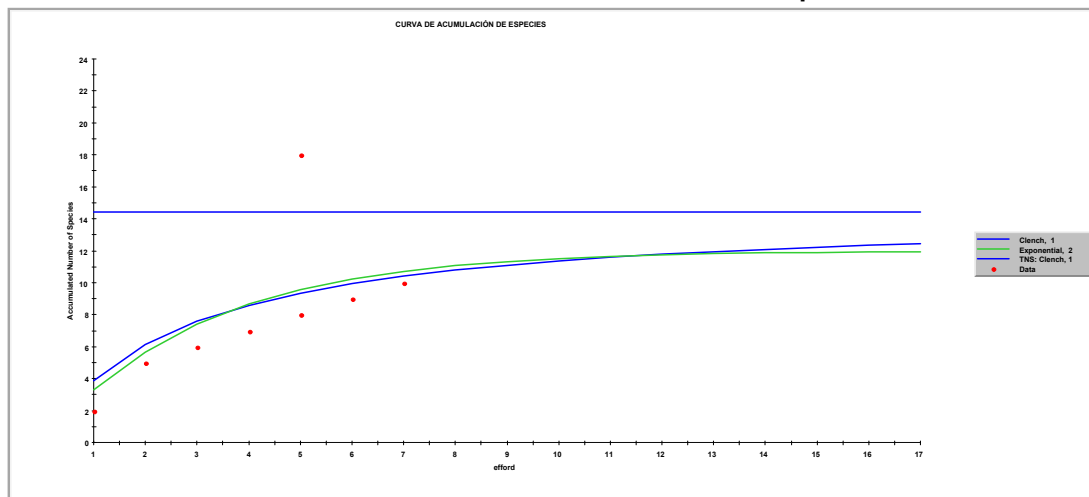
**Cuadro 6.2.8.2-15. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	5,321	0,369	0,963	14,438	1,775	0,534	1,871
Exponencial	3,845	0,32	0,951	12	1,248	0,315	3,17
Logarítmica	6,564	0,272	0,952	---	2,402	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.2-26 Curva de acumulación de especies**

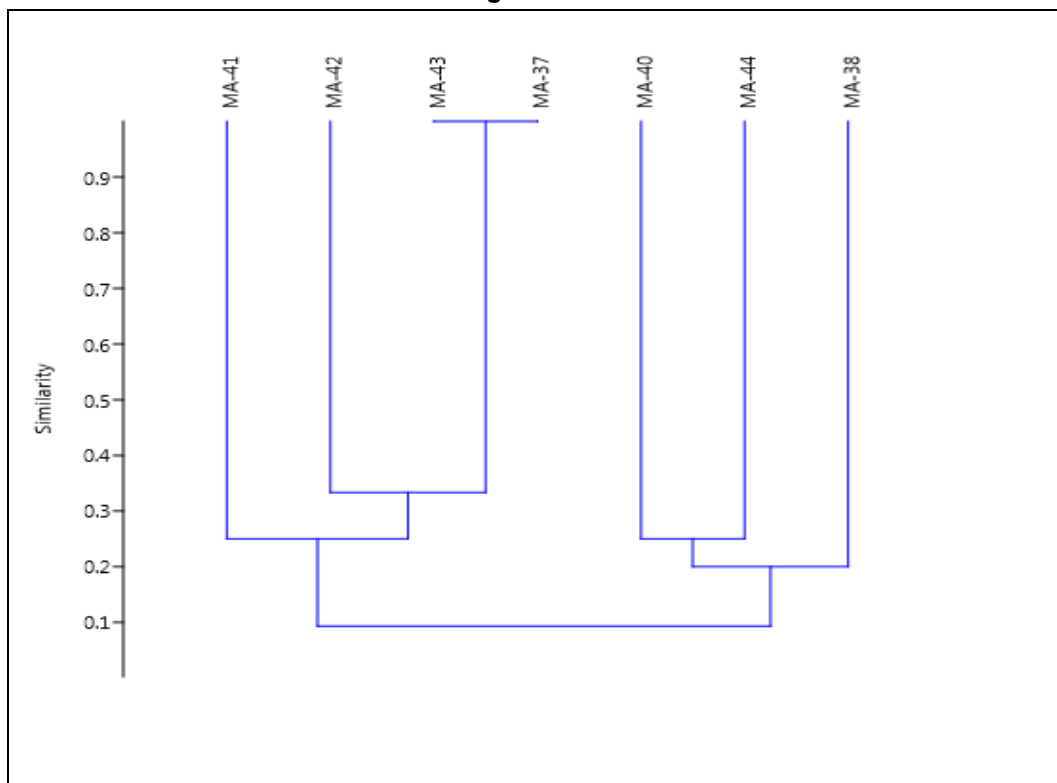


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### Análisis de similitud

El índice de similitud Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. El análisis de la similitud de Jaccard evidenció la conformación de un grupo con similitud del 100% entre las estaciones MA-43 y MA-37, dado que entre ellas se registraron dos especies en común: *Carollia brevicauda* y *Molossus molossus*. Por otra parte, se conformaron dos grupos con similitud inferior al 50%; el primer grupo estuvo conformado entre las estaciones: MA-41, MA-42, MA-43 y MA-37, con una disimilitud del 25%; mientras que el segundo, por las estaciones MA-40, MA-44 y MA-38. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.8.2-27 Dendograma de similitud de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.4 Matorral espinoso

##### Composición de especies

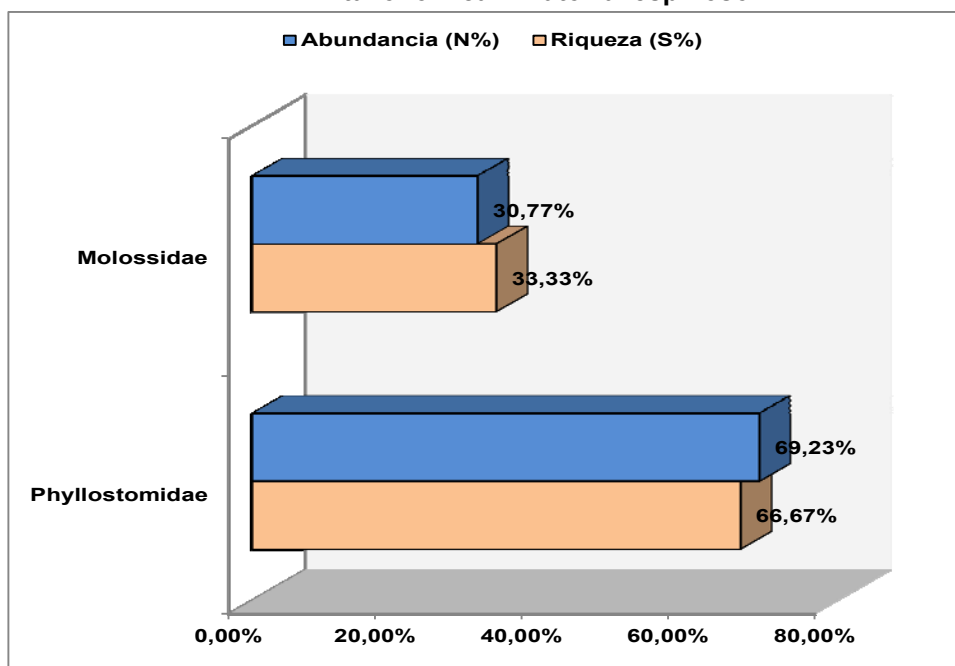
En la presente cobertura vegetal se han evaluado las estaciones: MA-30, MA-31, MA-53 y MA-55, registrándose 13 murciélagos pertenecientes a 3 especies y 2 familias (*Molossidae* y *Phyllostomidae*). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.8.2-16 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en Matorral espinoso**

Clasificación Taxonómica			Matorral espinoso				Total	Ab.Re. (%)
Orden	Familia	Género/ especie	MA-30	MA-31	MA-53	MA-55		
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	0	3	1	0	4	30,77
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	2	0	1	2	5	38,46
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	2	1	0	1	4	30,77
Abundancia (N)			4	4	2	3	13	100
Riqueza (S)			2	2	2	2	3	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

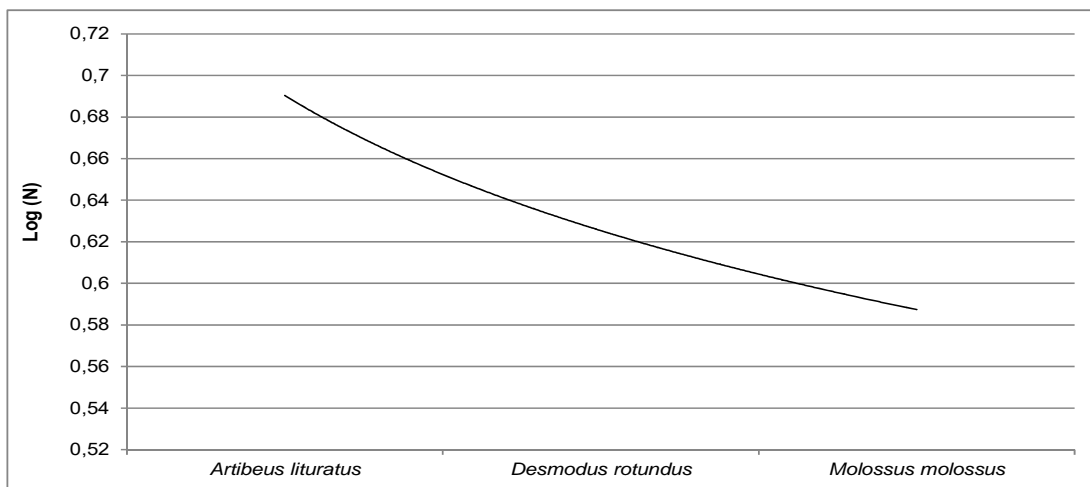
**Gráfico 6.2.8.2-28 Riqueza y abundancia porcentual de murciélagos por familia taxonómica – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Artibeus lituratus* (murciélago frutero grande) (Familia Phyllostomidae) con 5 individuos (38,46%), seguida de *Desmodus rotundus* y *Molossus molossus* (murciélago mastín común) (Familia Molossidae), ambas con 4 individuos (30,77%). Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-29 Curva de dominancia de especies de mamíferos menores voladores**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-17. Resultados del análisis de diversidad de la población de mamíferos menores registrados en Matorral Espinoso**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
MA-30	4	2	0,50	0,69	0,72	1,00	2,00
MA-31	4	2	0,38	0,56	0,72	0,81	2,00
MA-53	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00
MA-55	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00

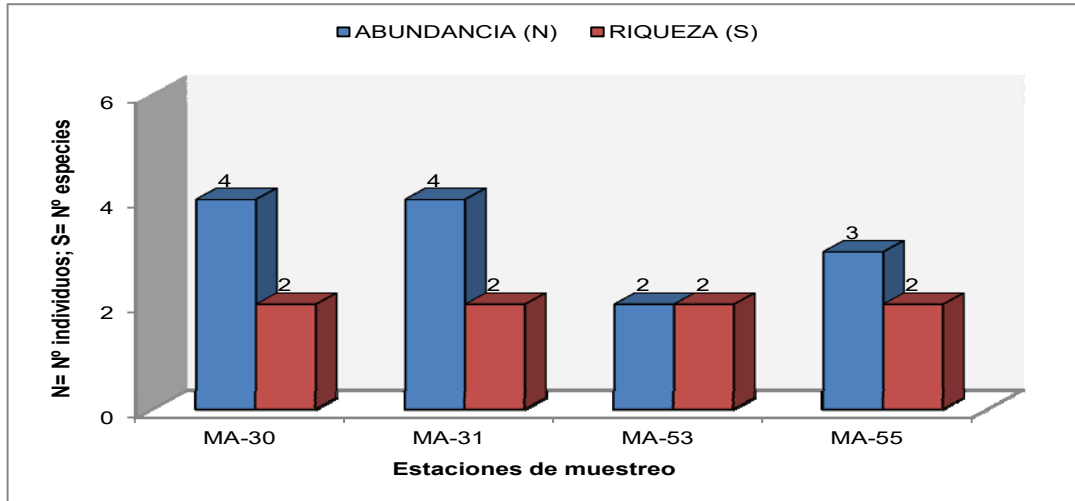
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: (\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Se registraron dos especies en todas las estaciones de evaluación en los matorrales espinosos. Por otra parte, a nivel de abundancia de individuos, las estaciones con mayor representatividad fueron: MA-30 y MA-31, ambas con cuatro individuos. En las estaciones MA-53 y MA-55, se registraron dos y tres individuos, respectivamente. Ver el siguiente gráfico.



**Gráfico 6.2.8.2-30 Riqueza y abundancia de murciélagos por estación evaluada – Matorral espinoso**

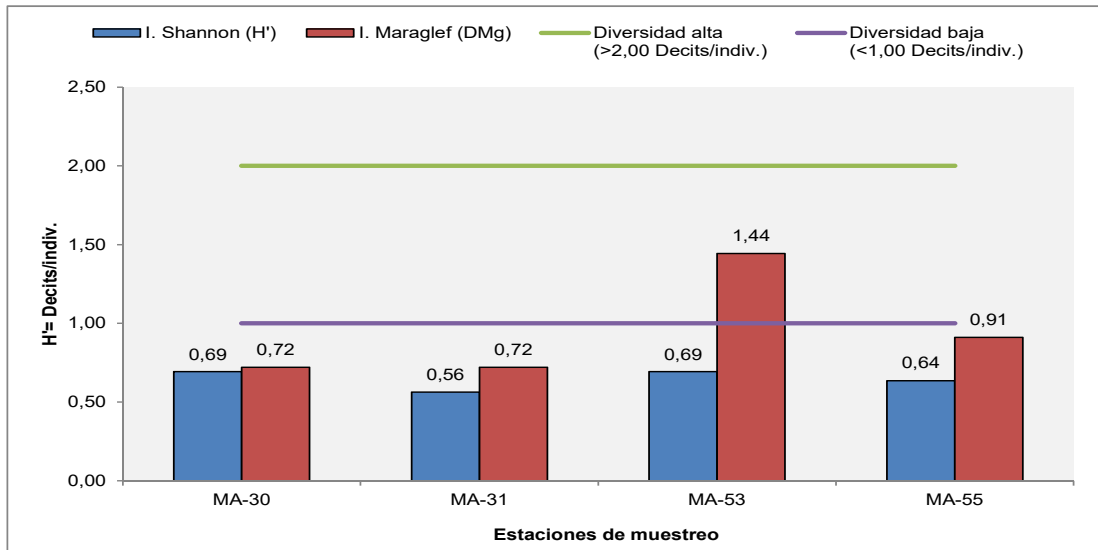


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto a la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado mediante el índice de Shannon ( $H'$ ), el cual está muy relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre  $H' = 0,56$  decits/individuos (estación MA-31) y  $H' = 0,69$  decits/individuos (estación MA-53). Todas las estaciones fueron calificadas por el presente índice como ambientes de baja diversidad, porque los valores del índice resultaron inferiores a  $H' = 1,0$  decits/individuos.

Así mismo, los valores de la riqueza de Margalef (DMg) oscilaron entre  $DMg = 0,72$  (estación MA-30) y  $DMg = 1,44$  (estación MA-53), confirmando que los ambientes evaluados mostraron baja riqueza de especies. Los resultados del análisis de diversidad de Shannon y riqueza de Margalef (DMg) son indicados en el gráfico siguiente.

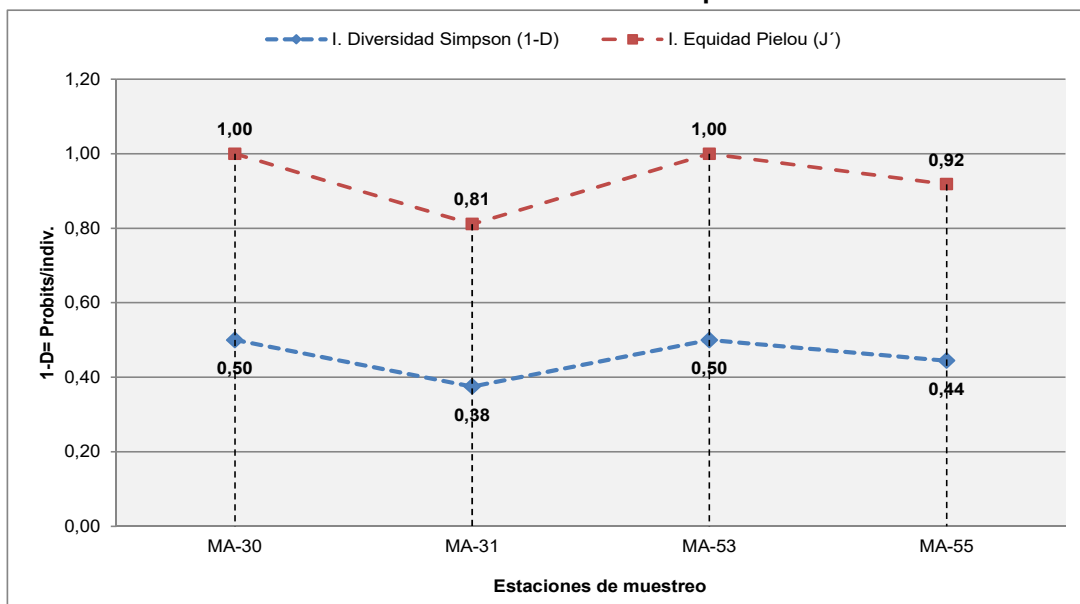
**Gráfico 6.2.8.2-31 Índice de Shannon ( $H'$ ) y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto del índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores fluctuaron entre 0,38 (estación MA-31) y 0,50 (estación MA-53), lo cual pone en evidencia que en la estación MA-31 hubo dominancia ( $D= 0,62$ ) de *Molossus molossus* (murciélago mastín común) con presencia de 3 individuos frente a un individuo de una especie. En relación con la equidad de Pielou (J'), los valores fueron cercanos a la unidad evidenciando homogeneidad en la comunidad de murciélagos. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-32 Índice de Simpson (1-D) e Índice de equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, se estimó en la mayoría de estaciones el 100% de las especies esperadas con excepción de la estación: MA-53 donde se registró el 66,6% de especies esperadas.

### Curva de acumulación de especies

Los resultados demuestran que se estima un total de 3,23 especies para la formación vegetal Matorral espinoso. La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 92,7%. Ver el siguiente gráfico.

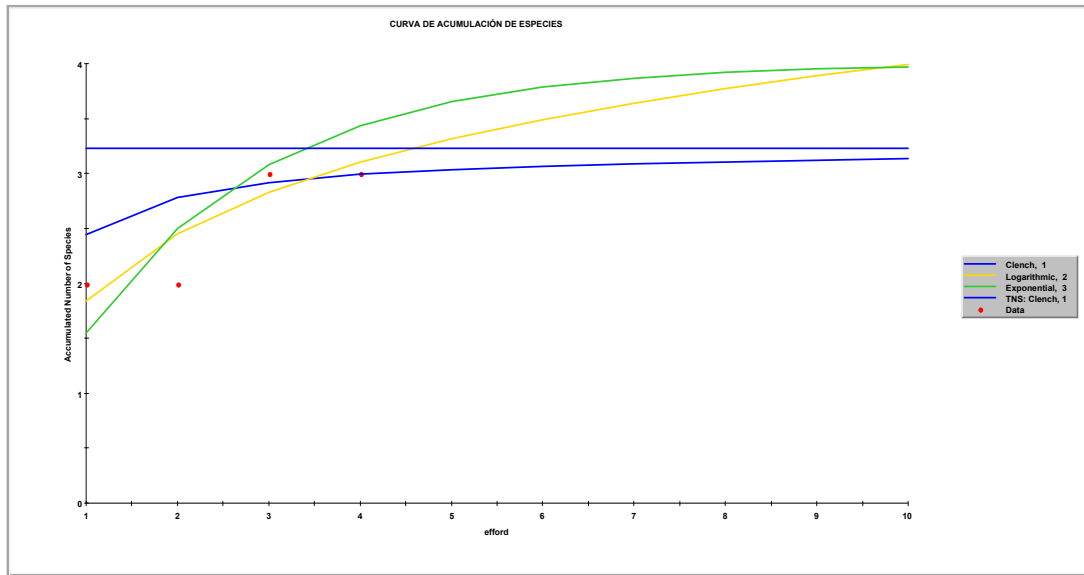
**Cuadro 6.2.8.2-18. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	9,977	3,086	0,076	3,233	3,111	1	1
<b>Logarítmica</b>	5,305	12,37	0	---	1,29	0,162	6,177
<b>Exponencial</b>	1,958	0,489	0,724	4	0,433	0,069	14,558

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

Gráfico 6.2.8.2-33 Curva de acumulación de especies

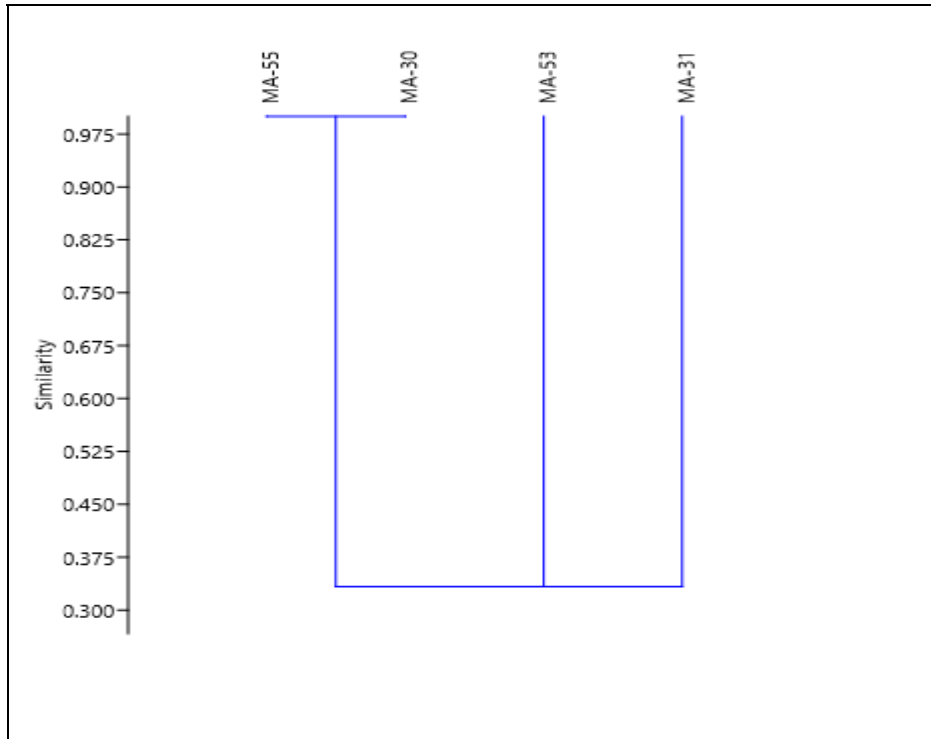


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similitud

En el siguiente gráfico se observa la asociación entre las estaciones MA-55 y MA30. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.8.2-34 Dendograma de similitud de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.5 Pastizal**

Composición de especies

En la presente cobertura vegetal se han evaluado las estaciones: MA-22, MA-23, MA-34, MA-35, MA-36 y MA-52 (estación ubicada en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín), registrándose 25 murciélagos pertenecientes a 3 especies y 2 familias (Molossidae y Phyllostomidae). Ver el cuadro siguiente.

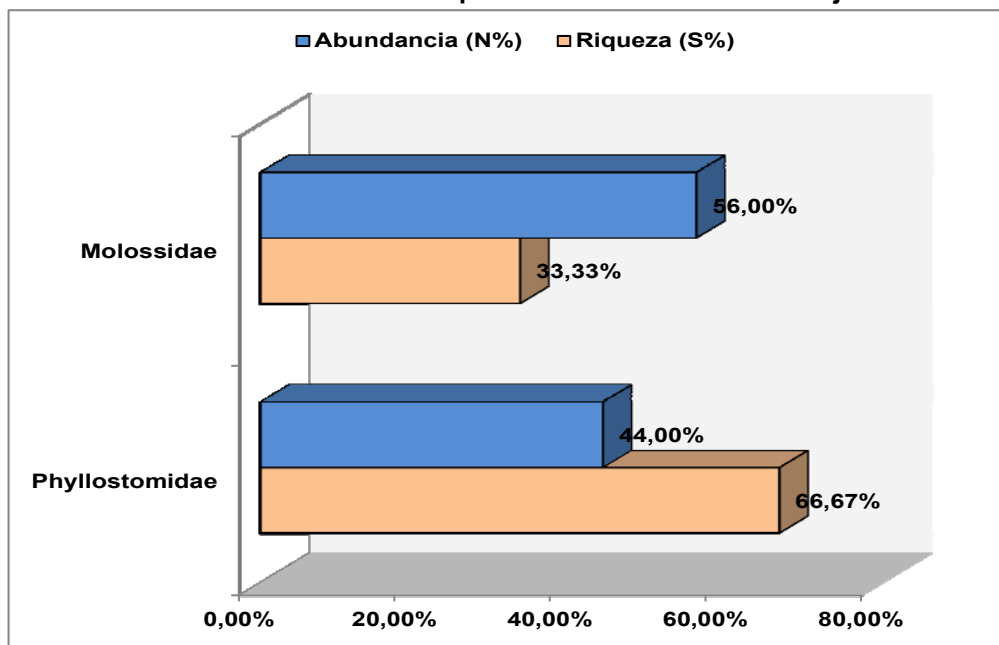
**Cuadro 6.2.8.2-19 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en Pastizal**

Clasificación taxonómica			Pastizal						Total	Ab.Re. (%)
Orden	Familia	Género/ especie	MA-22	MA-23	MA-34	MA-35	MA-36	MA-52(*)		
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	13	0	0	1	0	0	14	56,00
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	0	1	1	0	1	2	5	20,00
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus fraterculus</i>	0	2	0	0	2	2	6	24,00
<b>Abundancia (N)</b>			13	3	1	1	3	4	25	100,00
<b>Riqueza (S)</b>			1	2	1	1	2	2	3	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto MA-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

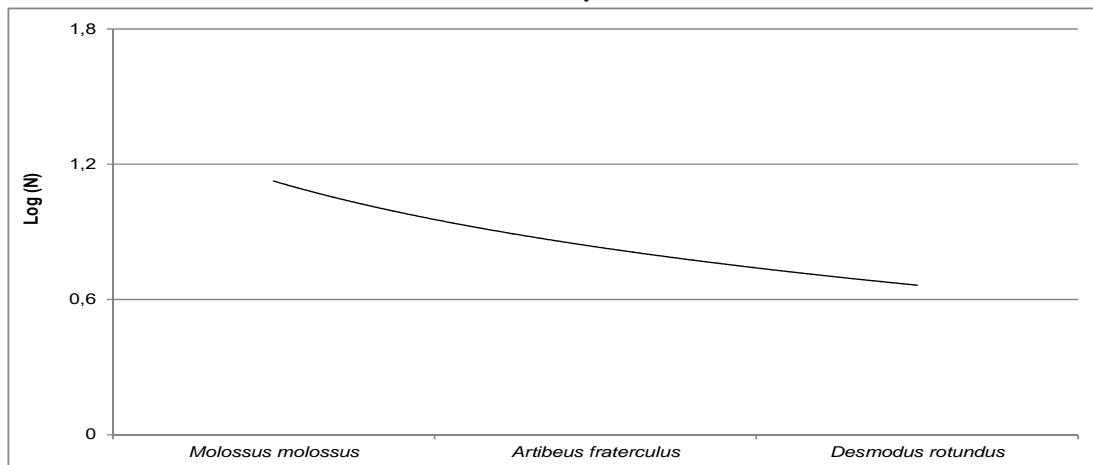
**Gráfico 6.2.8.2-35 Riqueza y abundancia porcentual de murciélagos por familia taxonómica – Bosque semidecuido de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Molossus molossus* (murciélago mastín común) (Familia Molossidae) con 14 individuos (56%); seguida de *Artibeus fraterculus* con 6 individuos (24%) y *Desmodus rotundus* con 5 individuos (20%). Ver el gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.8.2-36 Curva de dominancia de especie de mamíferos menores voladores**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-20. Resultados del análisis de diversidad de la población de mamíferos registrados en Pastizales**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice Diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
MA-22	13	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-23	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
MA-34	1	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-35	1	1	0,00	0,00	0,00		1,00
MA-36	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
MA-52	4	2	0,50	0,69	0,72	1,00	2,00

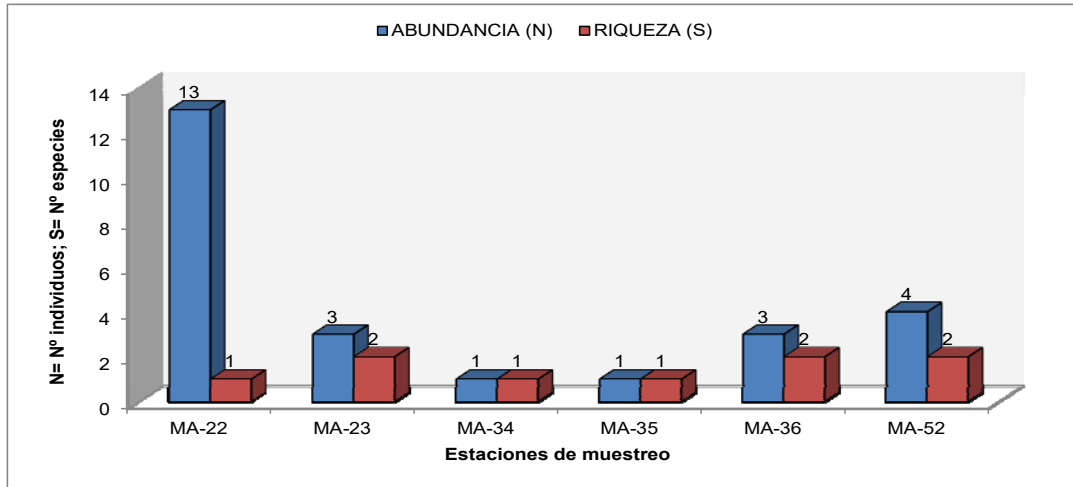
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto MA-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Las estaciones con mayor riqueza taxonómica fueron MA-36 y MA-52, ambas con dos especies; en tanto que a nivel de abundancia destacó la estación MA-22 con 13 individuos. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.8.2-37 Riqueza y abundancia de murciélagos por estación evaluada – Pastizal**

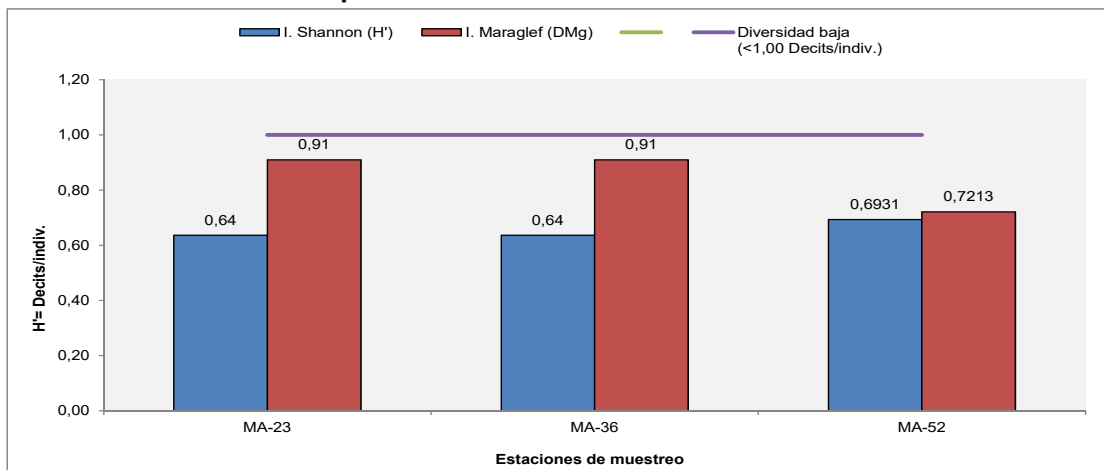


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre  $H' = 0,64$  decits/individuos (estación MA-23 y MA-36) y  $H' = 0,69$  decits/individuos (estación MA-52). Las estaciones fueron calificadas como ambientes con baja diversidad de murciélagos, y ello porque los valores del índice resultaron inferiores a  $H' = 1,0$  decits/individuos.

A su vez, los valores de la riqueza de Margalef (DMg) oscilaron entre DMg= 0,72 (estación MA-52) y DMg= 0,91 (estación MA-23 y MA-36). Lo cual confirma que los ambientes evaluados presentan baja riqueza de especies. Ver el gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.8.2-38 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Pastizal**

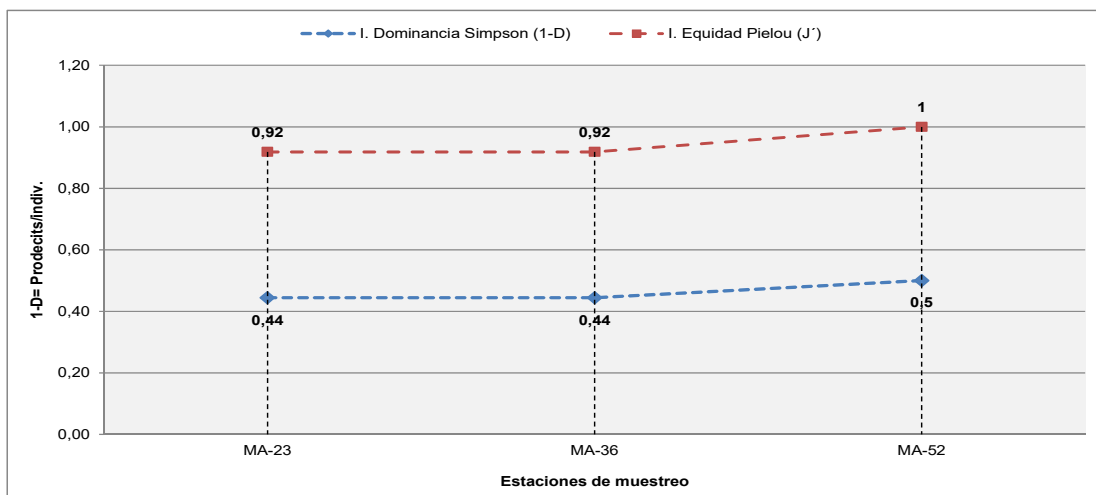


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto del índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,44 (estación MA-23 y MA-36) y 0,50 (estación MA-52), lo que pone en evidencia que en las

estaciones MA-23 y MA-36 hubo dominancia ( $D=0,66$ ) de la especie *Artibeus fraterculus* “murciélago frutero fraternal”. Por otra parte, el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) fue cercano a la unidad ( $J'=1,00$ ), evidenciando que las comunidades de murciélagos se encuentran homogéneamente distribuidas. Ver a continuación el gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-39 Índice de Simpson (1-D) e Índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) por estación evaluada – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, se estimó en todas de estaciones de la formación vegetal pastizal el 100% de las especies esperadas.

### Curva de acumulación de especies

Para estimar el total de especies presentes en el área de estudio se graficaron las curvas de acumulación de Clench, logarítmica y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo, el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. Asimismo, el mejor modelo corresponde al modelo de Clench ( $R^2=0,956$ ).

Cabe señalar que los resultados demuestran que se estima un total de 6 especies para la formación vegetal Pastizal. La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 83,3%. Es importante mencionar que el análisis del esfuerzo de muestreo se realizó por formación vegetal (Jiménez y Hortal, 2003). Ver el siguiente gráfico.

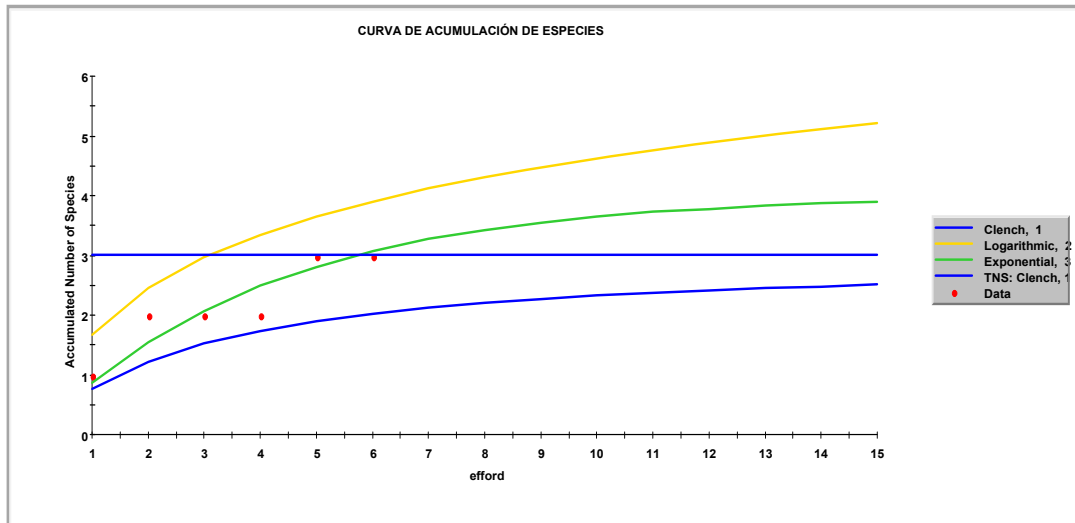
**Cuadro 6.2.8.2-21. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	1,024	0,341	0,956	3	3,898	1	1
Logarítmica	3,06	1,078	0,955	---	3,232	0,514	1,945
Exponencial	0,971	0,243	0,877	4	1,955	0,143	6,98

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.2-40 Curva de acumulación de especies**



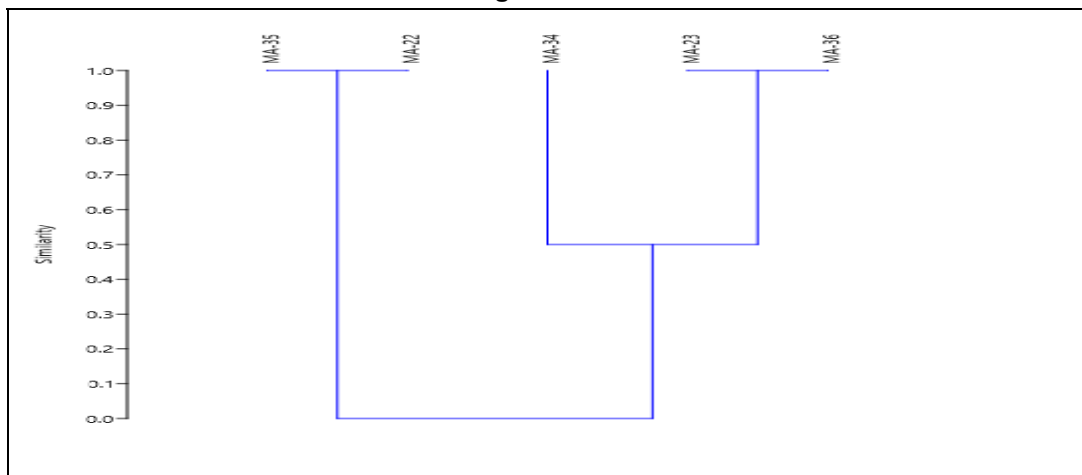
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud**

El índice de similitud Jaccard se emplea para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similitud entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observa la asociación entre las estaciones MA-35 y MA-22 y el segundo grupo conformado entre MA-23 y MA-36. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-41 Dendrograma de similitud de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



#### **a.6 Áreas intervenidas (Cultivos)**

##### **Composición de especies**

Los cultivos son áreas de uso agrícola en que se ha establecido 18 estaciones de muestreo distribuidas de la siguiente manera: arrozal (MA-04, MA-05, MA-06, MA-07 y MA-08); cañaveral-maizal (MA-9 y MA-10); cacaotal-cafetal (MA-11, MA-15, MA-16, MA-17, MA-18 y MA-20); bananal (MA-13, MA-14, MA-25 y MA-26) y cítrico (MA-19).

En la presente formación vegetal se han registrado 184 murciélagos distribuidos en 14 especies y 3 familias taxonómicas (Vespertilionidae, Molossidae y Phyllostomidae). Ver el siguiente cuadro.

La familia de murciélagos mejor representada en riqueza taxonómica y abundancia fue Phyllostomidae con 12 especies (85,7%) en 99 individuos (53,8%); asimismo, la familia Molossidae con 75 individuos (40,76%). Ver el gráfico siguiente:

Cuadro 6.2.8.2-22 Análisis cualitativo-cuantitativo de mamíferos menores voladores (murciélagos) registrados en áreas intervenidas (cultivo).

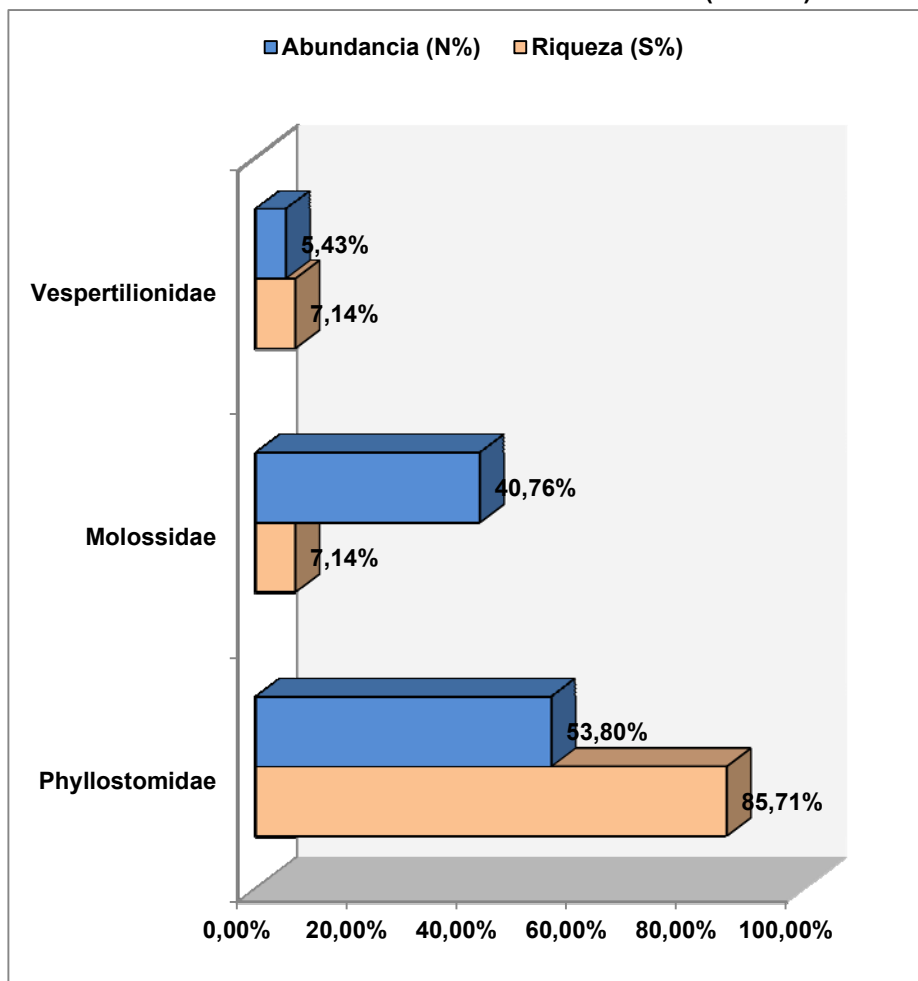
Clasificación taxonómica			Áreas intervenidas (Cultivo)																		Total	AB.Re. %
			Arrozal					Cañaveral		Cacaotal						Bananal				Maracuyá		
Orden	Familia	Género/ Especie	MA-04	MA-05	MA-06	MA-07	MA-08	MA-09	MA-10	MA-11	MA-15	MA-16	MA-17	MA-18	MA-20	MA-13	MA-14	MA-25	MA-26	MA019		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	10	5,43
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	1	2	3	0	0	0	2	2	0	0	10	3	18	2	5	2	0	25	75	40,76
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	6,52
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thuyone</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,54
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	27	1	0	0	2	12	48	26,09
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	2,72
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	2,17
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	1	0	0	0	3	0	3	0	16	8,70
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchophylla robusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	2,17
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus discolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,54
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,54
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,09
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla alethina</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,63
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choerniscus minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1,09
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			3	3	5	2	3	7	16	5	4	5	17	7	45	3	15	2	5	37	184	100
<b>RIQUEZA (S)</b>			2	2	2	2	1	2	7	2	1	1	5	3	2	2	7	1	2	2	14	

Leyenda: MA=Mamíferos

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La familia de murciélagos mejor representada en abundancia y riqueza taxonómica fue Phyllostomidae con 99 individuos (53,8%) en 12 especies (85,71%). Por otra parte, la familia Molossidae obtuvo un registro de 75 individuos (40,76%) de la especie *Molossus molossus* (murciélago mastín común); finalmente, los Vespertilionidae fueron representados por una (7,14%) especie *Rhogeessa io* (murciélago amarillo pequeño del sur) con 10 (7,14%) individuos. Ver el gráfico siguiente:

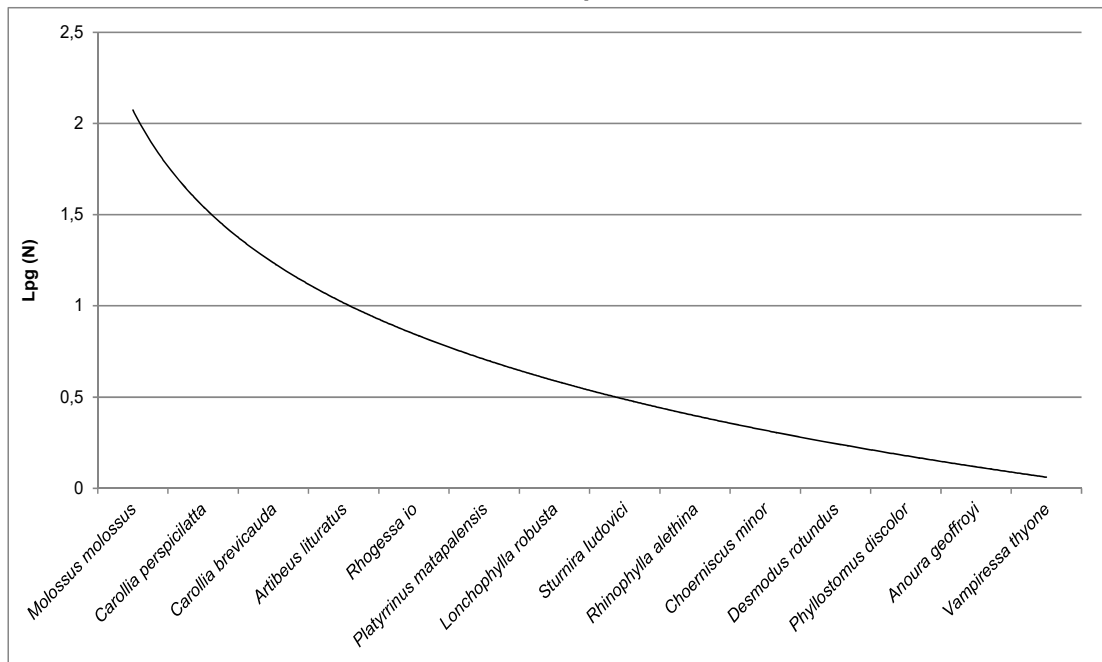
**Gráfico 6.2.8.2-42 Riqueza y abundancia porcentual de murciélagos por familia taxonómica – Áreas intervenidas (Cultivo)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Molossus molossus* (murciélago mastín común) (familia Molossidae) con 75 individuos (40,76%) y *Carolia perspicilatta* (murciélago común de cola corta) (Familia Phyllostomidae) con 48 individuos (26,09%).

Gráfico 6.2.8.2-43 Curva de dominancia de especie de mamíferos menores voladores



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.2-23. Resultados del análisis de diversidad de la población de mamíferos registrados en áreas intervenidas (cultivo)**

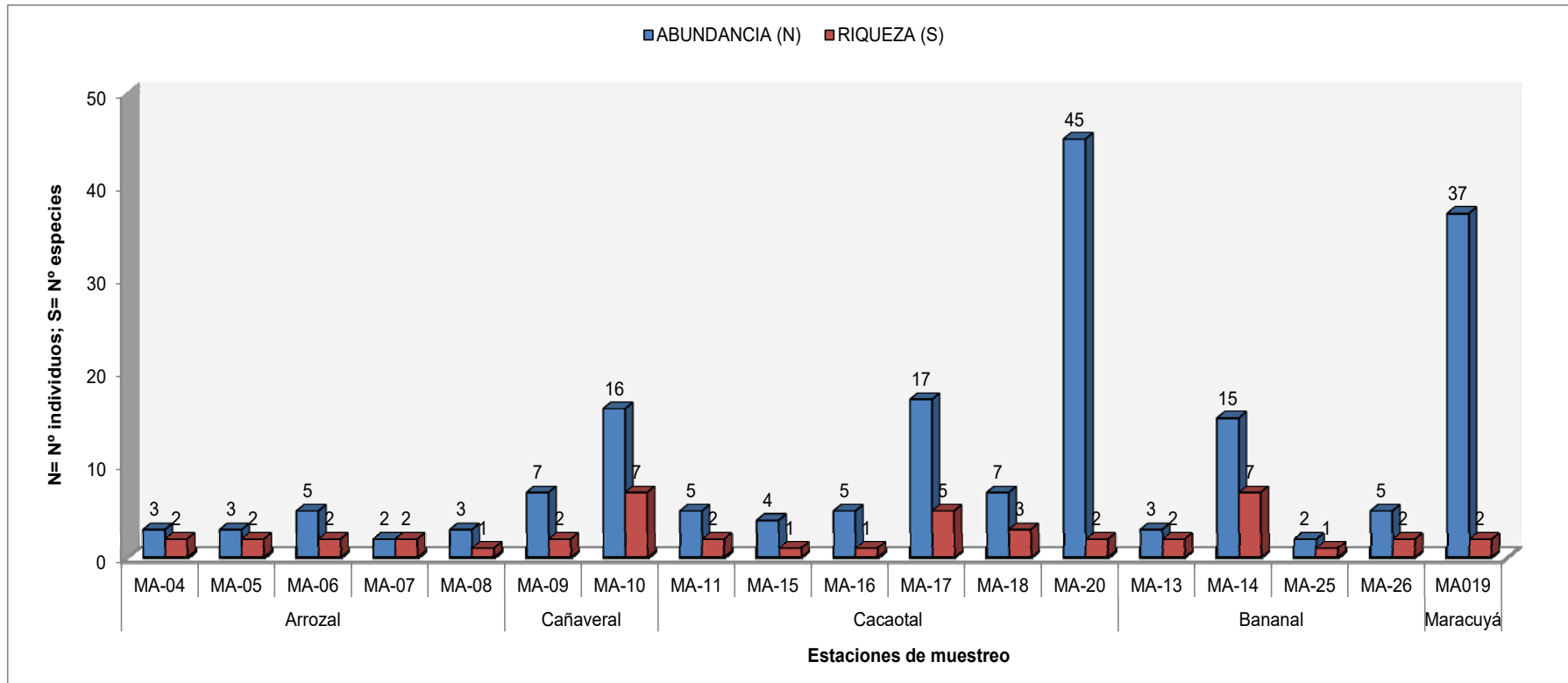
Tipos de cultivos	Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
		Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D) (*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
Bananal	MA-26	5	2	0,48	0,67	0,62	0,97	2,00
	MA-25	2	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	MA-14	15	7	0,79	1,73	2,22	0,89	13,00
	MA-13	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
Cítrico	MA-19	37	2	0,44	0,63	0,28	0,91	2,00
Cacaotal - cafetal	MA-20	45	2	0,48	0,67	0,26	0,97	2,00
	MA-18	7	3	0,65	1,08	1,03	0,98	3,00
	MA-17	17	5	0,59	1,15	1,41	0,72	8,00
	MA-16	5	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	MA-15	4	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	MA-11	5	2	0,48	0,67	0,62	0,97	2,00
Cañaveral - maizal	MA-10	16	7	0,84	1,86	2,16	0,96	7,50
	MA-09	7	2	0,49	0,68	0,51	0,99	2,00
Arrozal	MA-08	3	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	MA-07	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00
	MA-06	5	2	0,48	0,67	0,62	0,97	2,00
	MA-05	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
	MA-04	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Leyenda: (\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Respecto de la riqueza taxonómica de murciélagos en áreas de cultivo, la mayoría de ambientes evaluados registraron entre 1 y 2 especies; mientras que las estaciones MA-10 (cañaveral-maíz) y MA-14 (bananal) con 7 especies de murciélagos fueron los ambientes mejores representados. Por otra parte, las estaciones más abundantes fueron MA-20 (cacaotal-cafetal) con 45 individuos y MA-19 (cítrico) con 37 individuos, ambos ambientes registraron dos especies del género *Carollia* (*C. brevicauda* y *C. perspicillata*). Ver gráfico a continuación.

Gráfico 6.2.8.2-44 Riqueza y abundancia de murciélagos por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivo)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), el cual está estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre  $H' = 0,63$  decits/individuos (estación MA-19, cítrico) y  $H' = 1,86$  decits/individuos (estación MA-10, cañaveral-maizal). De acuerdo con este índice, la mayoría de estaciones evaluadas fueron calificadas como ambientes con baja diversidad de murciélagos, debido a que los valores del índice fueron inferiores a  $H' = 1,0$  decits/individuos; mientras que las estaciones MA-10 (cañaveral-maizal), MA-17 (cacaotal-cafetal) y MA-14 (bananal) fueron calificadas como ambientes de mediana diversidad de especies, dado que los valores del índice oscilaron entre  $1,0 < H' < 2,0$  decits/individuos.

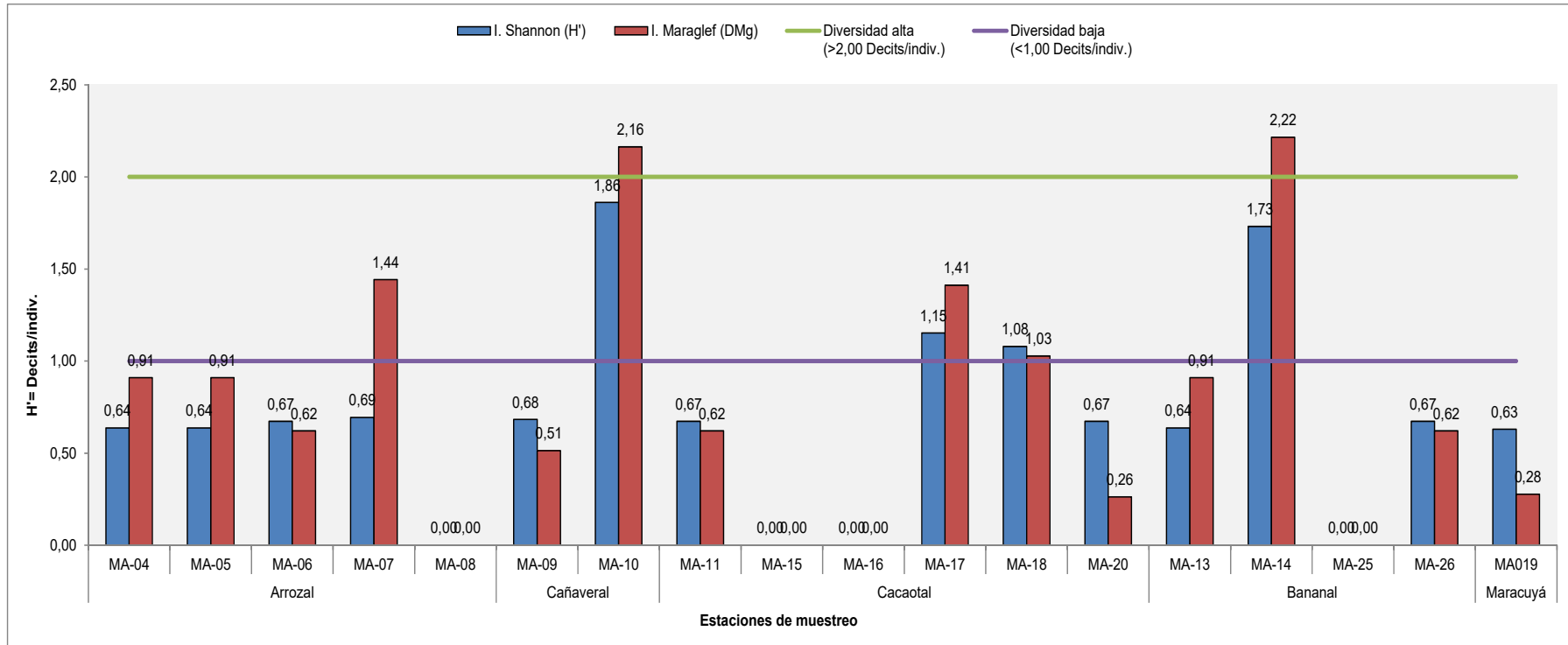
Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg= 0,26 (estación MA-20, cacaotal-cafetal) y DMg= 2,22 (estación MA-14, bananal), confirmando que los ambientes evaluados presentan baja y mediana riqueza de especies.

Respecto del índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,44 (la mayoría de estaciones) y 0,84 (estación MA-10, cañaveral-maizal), poniendo en evidencia que los valores más bajos del índice están relacionado con la dominancia de alguna especie.

Los resultados del análisis de diversidad son presentados en el gráfico siguiente.

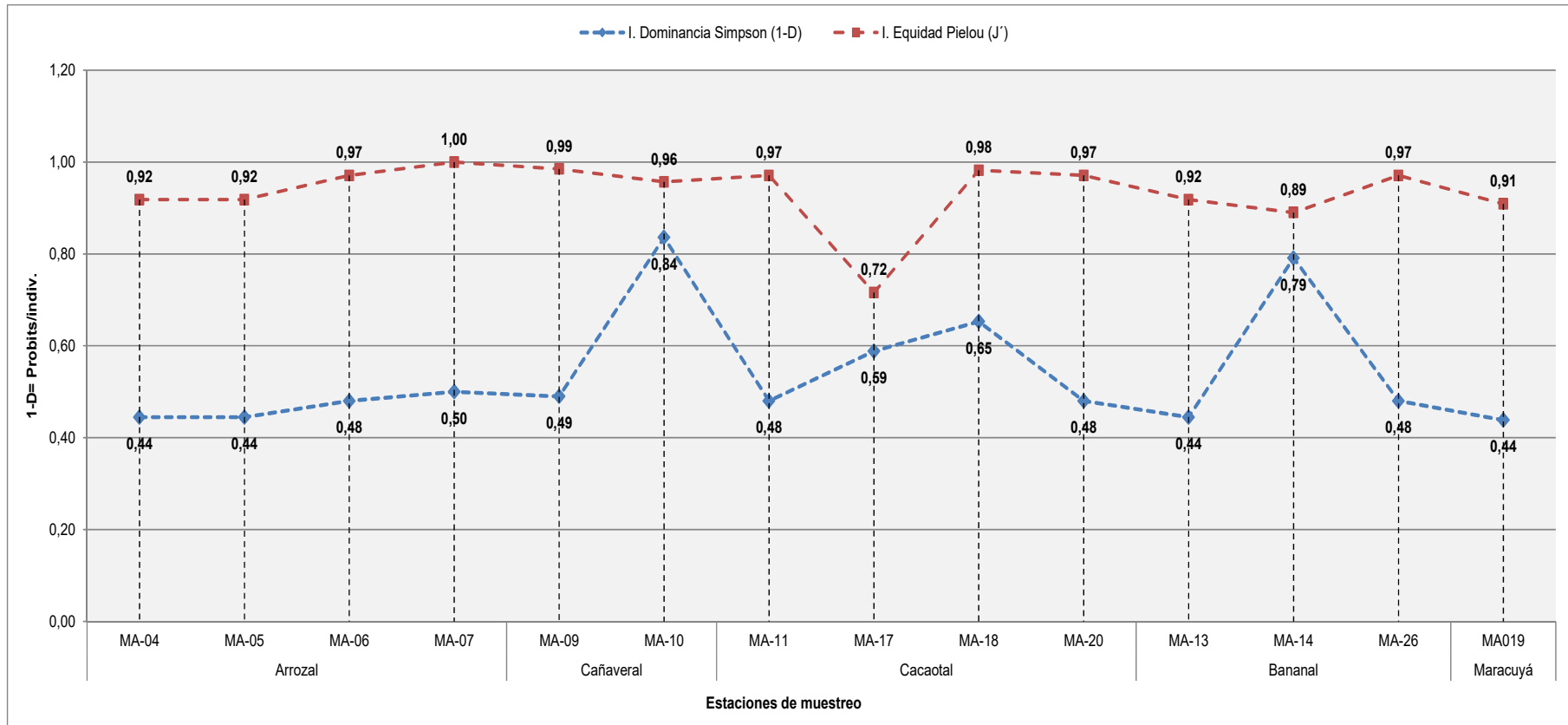


Gráfico 6.2.8.2-45 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) de murciélagos por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Gráfico 6.2.8.2-46 Índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Áreas intervenidas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, se estimó en la mayoría de estaciones el 100% de las especies esperadas con excepción de las estaciones: MA-07, MA-14 y MA-17, donde se registró el 66,67%, 53,8% y 62,5% de especies esperadas, respectivamente.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la actual cobertura vegetal se graficaron las curvas de acumulación de Clench, logarítmica y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo, el uso de las curvas de acumulación estiman el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. Asimismo, el mejor modelo corresponde al modelo de Clench ( $R^2=0,965$ ).

Los resultados demuestran que se estima un total de 20,9 especies para las Áreas intervenidas (Cultivos). La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 67,03%. Es importante mencionar que el análisis del esfuerzo de muestreo se realizó por formación vegetal (Jiménez y Hortal, 2003). Ver el siguiente gráfico.

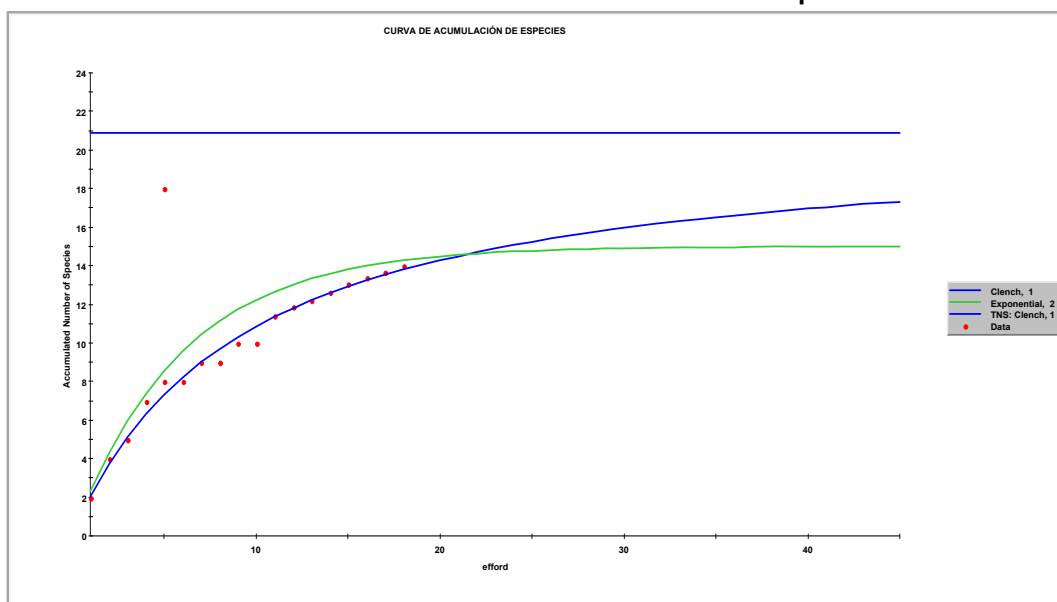
**Cuadro 6.2.8.2-24. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	2,258	0,108	0,965	20,885	7,724	0,087	11,476
Exponencial	2,532	0,169	0,959	15	6,983	0,042	24,087
Logarítmica	4,266	0,206	0,966	---	10,165	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.2-47 Curva de acumulación de especies**



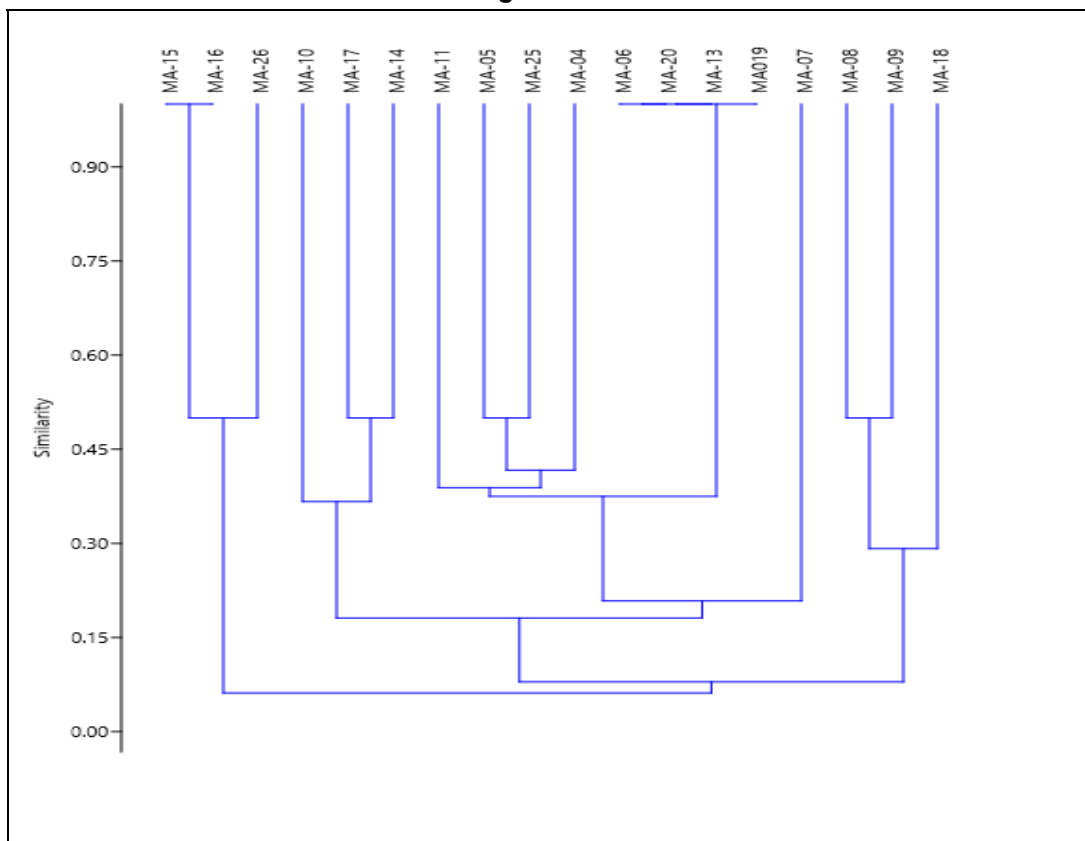
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similaridad

El índice de similaridad Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similaridad entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observa asociación entre las estaciones: MA-02, MA-12, MA-03, y MA-45. A su vez, se formó un segundo grupo entre las formaciones MA-24, MA-28 y MA-47. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-48 Dendograma de similaridad de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**d. Aspectos ecológicos**

**a.1 Determinación del estado de conservación**

En el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies en categoría de protección internacional (Red List IUCN, 2019), registradas en los sitios de estudio de la proyectada L/T de 500 kV Ecuador-Perú.

En el área evaluada se identificaron 42 especies categorizadas de la siguiente manera: 2 especies en categoría de vulnerable (VU), 5 especies en categoría de casi amenazada (NT) y una especie en categoría en peligro (EN), 30 especies en categoría de preocupación menor (LC) y dos especies no registradas en la presente lista.

Según el *Libro rojo*, 5 especies en categoría de vulnerable (VU), 3 especies en categoría de casi amenazada (NT). Ver categorización de las especies en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.2.8.2-25 Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área evaluada**

Especies	Nombre común	Categoría UICN	<i>Libro rojo</i> (Tirira, 2011)
<i>Caluromys derbianus</i>	Raposa lanuda de occidente	Preocupación menor	Vulnerable
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de occidente	Preocupación menor	Datos insuficientes
<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Preocupación menor	Casi amenazada
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de la costa	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	Murciélago de nariz ancha de occidente	Casi amenazada	No evaluada
<i>Rhinophylla alethina</i>	Murciélago frutero pequeño peludo	Casi amenazada	Datos insuficientes
<i>Artibeus fraterculus</i>	Murciélago frutero fraternal	Preocupación menor	Datos insuficientes
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Preocupación menor	Casi amenazada
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado	Vulnerable	Vulnerable
<i>Leopardus wiedli</i>	Margay	Casi amenazada	Vulnerable
<i>Lycalopex sechurae</i>	Perro de monte de Sechura	Casi amenazada	Vulnerable
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical	Casi amenazada	Vulnerable
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Preocupación menor	Casi amenazada
<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Vulnerable	En peligro

Especies	Nombre común	Categoría UICN	Libro rojo (Tirira, 2011)
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Datos insuficientes	No registrado
<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado de cola blanca	-	En peligro
<i>Procyon cancrivorus</i>	Osito lavador cangrejero	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Sigmodon peruanus</i>	Rata algodón peruana	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	En peligro	Preocupación menor
<i>Marmosa robinsoni</i>	Ratón de Robinson	Preocupación menor	-
<i>Rhogeessa io</i>	Murciélago amarillo del sur	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago nectarívoro grande	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Vampyressa thuyone</i>	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de hombros amarillos de Ludovic	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago nariz de lanza pálido	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago de ojos grandes peludo	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirrosto de Geoffroy	Preocupación menor	-
<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero común		Preocupación menor
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	Preocupación menor	Preocupación menor
<i>Sturnira lillium</i>	Murciélago de hombros amarillos	Preocupación menor	No evaluada
<i>Choeroniscus minor</i>	Murciélago de lengua larga menor	Preocupación menor	Preocupación menor

Leyenda: DD (Datos insuficientes), LC (preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable)  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### Especies endémicas y raras

El Ecuador es parte de los llamados países megadiversos, por el número de especies distintas que alberga. En la región Costa, y para este estudio en concreto, se han descrito 4 informaciones vegetales (MAE, 2013): Bosque bajo y Arbustal deceduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes, Bosque siempre verde estacional inundable de la llanura aluvial del Jama-Zapotillo, Bosque deceduo de cordillera costera del Pacífico ecuatorial. Es así que de las 431 especies de mamíferos registrados en el Ecuador hasta la actualidad (Tirira, 2019), en el presente estudio se han registrado 42 especies que representan alrededor del 10% del total en el país.

Por otra parte, del total de las especies registradas en este estudio, alrededor del 41,46% consta dentro de alguna de las categorías de amenaza según la *Lista roja* de la IUCN (Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza) y el CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies). Además, se considera que alrededor del 65,85% de las especies registradas se mantiene en un estado de conservación poblacional estable.

Cabe indicar que las causas principales de amenaza para el grupo de mamíferos son: la pérdida de hábitat debido a la deforestación por el avance de la frontera agrícola y explotación maderera; el crecimiento urbano y la caza intensiva. Algunos ejemplos destacables se describen a continuación: en el caso de los perezosos (*Bredypus variegatus*, *Choleopus hoffmanni*), son frecuentemente cazados por su carne y en ocasiones atropellados. Por otro lado, el caso de grandes felinos como el tigrillo y el ocelote (*Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, respectivamente), que por su tamaño necesitan de grandes nichos para su supervivencia; sin embargo, la pérdida de hábitat y la caza intensiva debido al valor comercial de sus pieles, los colocan dentro de las categorías de casi amenazado, según la *Lista roja* de la IUCN y en el Apéndice I del CITES. Es importante mencionar que se tomaron medidas para el manejo de dichas especies (Ver ítem 13.1. Plan de prevención y mitigación de impactos).

Así mismo, las especies comunes fueron las más representativas en el estudio con el 44%, las no comunes les siguen con el 39%, luego está las frecuentes con 10%, y por último, las especies raras con 7% (ver gráfico siguiente). Así mismo, las especies más abundantes son principalmente frugívoras dispersoras de semillas, sobre todo en bosques de sucesión secundaria (Zamora, 2007); están asociadas principalmente a especies de plantas que crecen en claros de bosque y senderos o lugares que poseen cierto grado de intervención como los individuos del género *Carollia*.

Por otro lado, *Desmodus rotundus* (vampiro común) es una especie ligada principalmente a la presencia de ganado, ya que se alimenta de su sangre, y aunque su registro sea un indicador de que en los sitios se realizan actividades pecuarias, esta no fue una especie abundante en el área de estudio. Asimismo, las especies raras dan a las localidades una importancia especial, porque normalmente son difíciles de registrar en estudios llevados a cabo en cortos espacios de tiempo.

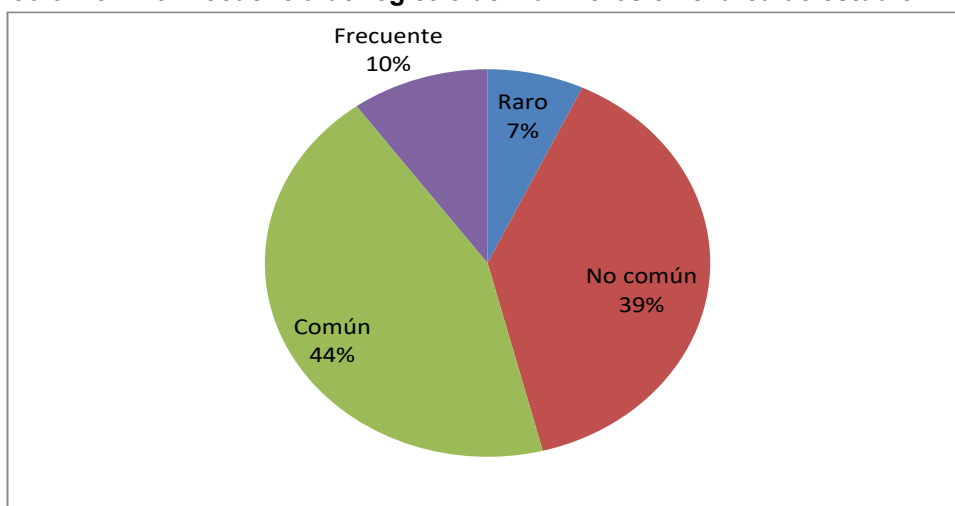
Por otra parte, no se reportan especies endémicas en el área de estudio.

**Cuadro 6.2.8.2-26 Especies de mamíferos que poseen una abundancia relativa rara.**

Especie	Nombre común	Abundancia relativa
<i>Rhogeessa io</i>	Murciélago amarillo pequeño del sur	Raro
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Raro
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado	Raro

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.2.8.2-49 Frecuencia de registro de mamíferos en el área de estudio**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.2 Gremios tróficos, hábitos, distribución vertical, sociabilización.**

**Gremios tróficos**

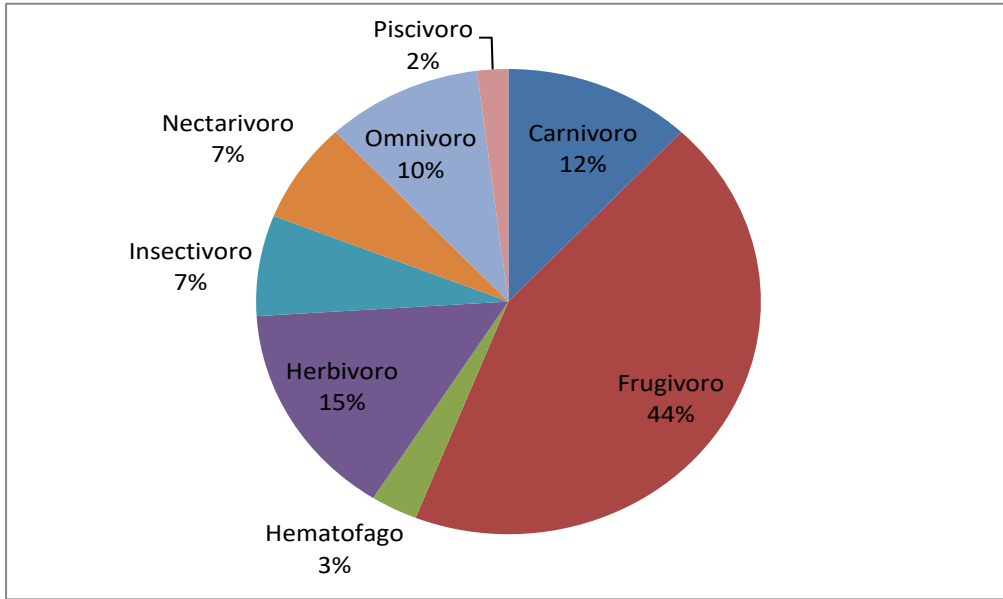
En el área de estudio se pueden clasificar a los mamíferos en 8 grupos alimenticios o gremios. La información sobre hábitos alimentarios fue obtenida de Brito et al. (2019).

El gremio mejor representado que contó con el mayor número de especies fue el de frugívoros con el 44%, seguido de herbívoros (15%), carnívoros con 12%, omnívoros con 10%, insectívoros y nectarívoros con 7% cada uno, hematófagos con 3%, y finalmente, piscívoros con 2%.

Los mamíferos en esta zona están ocupando al menos tres pisos de la pirámide trófica: consumidores primarios (frugívoros, herbívoros y nectarívoros) con el 66% del total de especies; consumidores secundarios (insectívoros) con el 7% y consumidores terciarios (omnívoros, carnívoros y hematófagos) con 27% (Emmons, y Feer 1999), respectivamente. Ver el gráfico siguiente.



**Gráfico 6.2.8.2-50 Gremios tróficos de los mamíferos registrados**

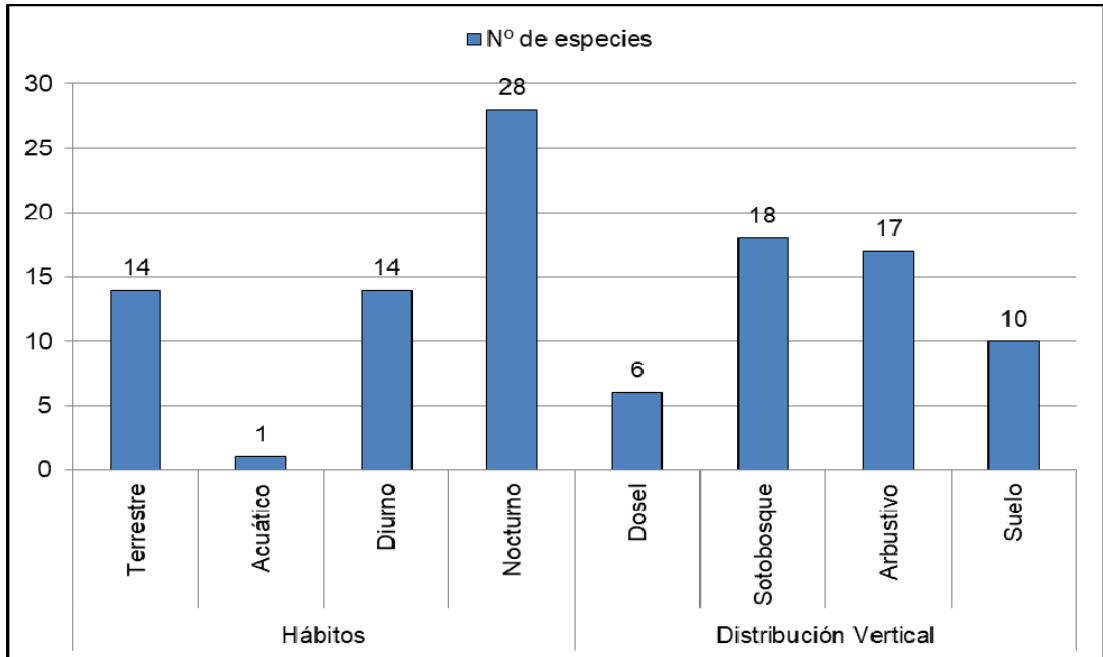


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Hábitos y distribución vertical**

Respecto a los hábitos de los mamíferos registrados se evidenció que 14 especies son terrestres, 1 acuáticas. Respecto al comportamiento 14 especies son diurnas y 28 nocturnas. Por otra parte, 18 especies de mamíferos se distribuyen en el sotobosque, 17 en los arbustos, 10 en el suelo y 6 especies en dosel. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-51 Hábitos y distribución vertical de mamíferos registradas en el área de estudio.**

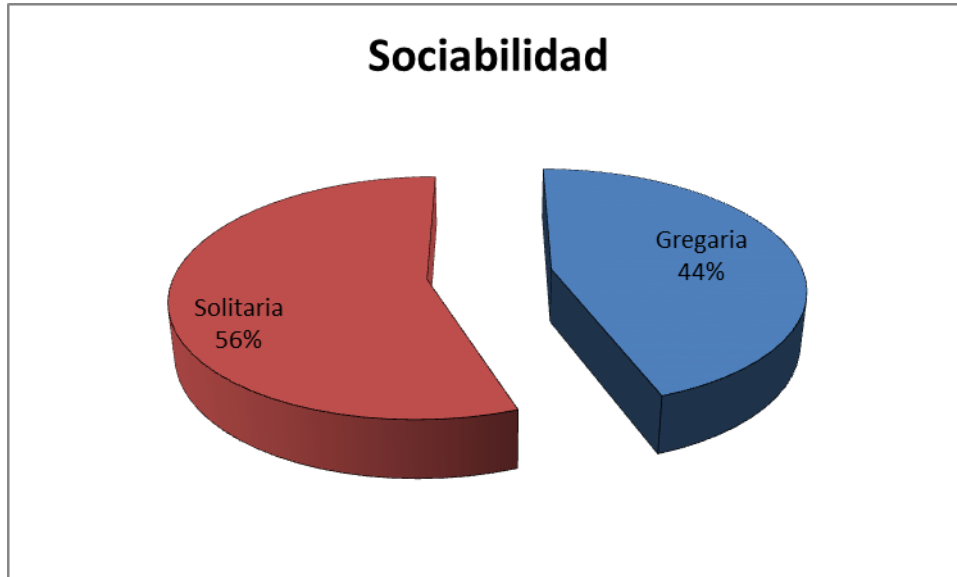


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Sociabilización.**

Respecto al comportamiento de sociabilización de los mamíferos se registró 56% de especies son gregarias y 44% de especies son de comportamiento solitario. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.2-52 Sociabilización de mamíferos registrados en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En el siguiente cuadro se muestra las características ecológicas las especies de mamíferos registradas en el área de estudio.

Cuadro 6.2.8.2-27 Características ecológicas de las especies de mamíferos registrados en el área de estudio.

N o	Orden	Familia	Nombre científico	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES																								
				Hábitos				Categ. /abund.				Grupo Trófico						Distribución Vertical				Especie Congregatoria						
				Terrestre	Acuático	Diurno	Nocturno	Común	Poco común	Raro	Muy raro	Omnívoros	Herbívoros	Frugívoros	Granívoros	Insectívoros	Carnívoros	Necrófagos	Invertebrados	Dosel	Sotobosque	Arbustivo	Suelo	Gregaria	Solitaria			
1	Carnívora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	x		x	x																	x				
2			<i>Leopardus tigrinus</i>	x			x					x												x		x		
3			<i>Leopardus wiedli</i>	x			x								x	x									x		x	
4		Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	x								x												x		x		
5		Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>		x	x						x																
6			<i>Eira barbara</i>	x		x						x													x		x	
7		Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	x			x					x															x	
8			<i>Nasua narica</i>	x		x						x														x		
9	Primate	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>			x																		x		x		
10	Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	x		x																			x		x	
11			<i>Tayassu pecari</i>	x		x																			x		x	
12		Cervidae	<i>Mazama americana</i>																									
13	<i>Odocoileus peruvianus</i>		x		x																				x		x	
14	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	x			x																				x	
15	Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>			x	x																			x		x
16			<i>Choloepus hoffmanni</i>				x																			x		x
17	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>			x																				x		x
18			<i>Sciurus granatensis</i>			x																				x		x
19		Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>					x																		x		x



Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

N o	Orden	Familia	Nombre científico	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES																				
				Hábitos				Categ. /abund.				Grupo Trófico						Distribución Vertical				Especie Congregatoria		
				Terrestre	Acuático	Diurno	Nocturno	Común	Poco común	Raro	Muy raro	Omnívoros	Herbívoros	Frugívoros	Granívoros	Insectívoros	Carnívoros	Necrófagos	Invertebrados	Dosel	Sotobosque	Arbustivo	Suelo	Gregaria
40			<i>Rhinophylla alethina</i>				x												x	x				
41			<i>Choeroniscus minor</i>				x							x		x							x	
42			<i>Artibeus fraterculus</i>				x							x						x	x			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## **E. Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

El total de mamíferos registrados durante el trabajo de campo fue de 42 especies agrupadas en 17 familias y ocho (08) órdenes taxonómicos. En relación con la abundancia, el mayor porcentaje de especies registradas pertenecieron al orden Quiróptera (murciélagos). Por otra parte, de las 42 especies de mamíferos identificados en el área de estudio, un total de 18 (42,86%) pertenecen a los quirópteros, coincidiendo con los patrones generales de especies en el país que, de las 440 especies de mamíferos registradas, 173 (39,31%) son quirópteros. Por otra parte, el índice de diversidad de Shannon (H') calificó a las estaciones evaluadas como ambientes de baja diversidad, los resultados evidenciarían el efecto antropogénico, dado que en la mayoría de estaciones se registró áreas destinadas a cultivos y las estaciones ubicadas en bosques se encuentran en áreas fragmentadas.

La desaparición de bosques continuos constituye la principal amenaza para la desaparición de algunas especies en la zona, ya sea por la tala relacionada con la expansión de la frontera agrícola o el aprovechamiento de madera, la remoción de tierras o ecosistemas en construcción de obras de infraestructura (poblados, carreteras y puentes), y en menor escala por la minería informal y la caza furtiva.

### **Recomendaciones**

Los lugares disturbados con relictos de bosques y vegetación arbustiva son pequeños refugios y terrenos para la alimentación de los mamíferos medianos con mayor registro mediante rastros y huellas como guantas, guatusas, cuchuchos y zarigüeyas. En tal sentido, estas especies son indicadoras de ambientes disturbados.

Se establecieron puntos de monitoreo de la mastofauna (Ver capítulo 13 Plan de manejo ambiental) a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecídulo, decídulo y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas.

Se recomienda el cumplimiento estricto del monitoreo de la mastofauna a fin de conocer las implicancias del desarrollo del proyecto y a través de ello poder tomar medidas que minimicen los efectos negativos sobre sus poblaciones.

### 6.2.8.3 Ornitofauna

#### A. Introducción

En Ecuador se encuentra una asombrosa cantidad de aves, muy superior a las del continente europeo. Las familias de aves sobrepasan en número a las de casi todos los países del mundo. Están representadas por 22 órdenes, 84 familias y aproximadamente 1691 especies, representando el 6% de la ornitofauna mundial (Lepage y Warnier, 2019<sup>30</sup>). De estas, 41 especies son endémicas (la mayoría de ellas habitan en las Islas Galápagos).

Esto posiciona al Ecuador en el cuarto lugar en diversidad de aves a nivel mundial, solo superado por Perú, Colombia y Brasil; sin embargo, se debe considerar que los países que ocupan los tres primeros puestos, abarcan territorios extensos, en comparación a Ecuador (Freile y Poveda, 2019).

La región de la Costa del sur ecuatoriano y del norte peruano posee uno de los mayores niveles de endemismo de aves en América del Sur (Terborgh y Winter, 1983), y es considerada uno de los principales refugios de aves de la región neotropical. Esta zona es conocida como "Centro de Endemismo Tumbesino" (Benítez y Sánchez, 2001). La región Tumbesina forma parte de las 221 áreas de endemismo de aves reconocidas a nivel mundial.

En Ecuador, la región Tumbesina comprende principalmente las provincias de Loja, El Oro y Azuay, pero se extiende incluso hasta Esmeraldas, donde sus especies endémicas coexisten con especies de la región biogeográfica del Chocó (Benítez y Sánchez, 2001<sup>31</sup>), y que a su vez cuenta con un número alto de aves con una distribución restringida; hasta el momento se han identificado más de 50 especies de aves endémicas para la zona y ocho aves amenazadas (EcoCiencia, 2001<sup>32</sup>).

#### B. Objetivos

##### Objetivo general

- Caracterizar la avifauna del área de estudio del proyecto e identificar las implicancias del desarrollo del proyecto sobre sus poblaciones.

##### Objetivos específicos

- Determinar y analizar la riqueza, abundancia y diversidad de la fauna presente en el área de estudio del estudio.
- Determinar los aspectos ecológicos de las especies registradas.
- Identificar posibles áreas sensibles en el área de estudio del proyecto.

---

<sup>30</sup>

<sup>31</sup> Benítez, V., & Sánchez, T. 2001. Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Laja. (M. Vázquez, M. Larrea, L. Suárez, & P. Ojeda, Eds.), EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito.

<sup>32</sup> EcoCiencia. 2001. Aves del chocó ecuatoriano diversidad y tradiciones orales, (May), 54-61.

### **C. Métodos y técnicas para la evaluación.**

#### **a. Métodos de campo**

##### **a.1 Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de la avifauna.**

Para el establecimiento de las unidades de muestreo en el proceso de la evaluación y caracterización de la avifauna en el área de estudio, se tomó como criterio principal la fisonomía de la vegetación y las características edáficas de la zona evaluada, teniendo como referencia la Base Cartográfica con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador (IGM), el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012). Otros aspectos o criterios que tomaron relevancia en la selección de los lugares a ser evaluados fueron los siguientes:

- Características geográficas del área de estudio (extensión de la L/T, accesos, relieve y pendiente).
- Ubicación de los componentes del proyecto (tendido eléctrico, ubicación de torres, depósito de material excedente, entre otros).
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Tipos de Ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados en el área de estudio.
- Evaluar los ecosistemas de importancia o sensibles desde el punto de vista bio-ecológico.
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Representatividad ecosistémica y distribución espacial (área) en todo el recorrido de la L/T.
- Evaluar ecosistemas con importancia turística que se encuentran en el área de estudio del proyecto.
- Especies protegidas por Convención internacional: CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – apéndices I, II y III); IUCN (Red List of Threatened Species - LC (preocupación menor), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre), EX (extinto).
- Presencia de ecosistemas sensibles (bosques de protección) que serán puntos testigos o blancos, para posteriores comparaciones.
- Aspectos que no comprometan la seguridad e integridad de los evaluadores.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio del proyecto se establecieron 55 unidades de muestreo (ver mapa de estaciones de muestreo de ornitofauna: CSL-165600-1-BL-07) para la avifauna silvestre. Las coordenadas de ubicación, localidad, tipo de metodología, formación vegetal y ecosistema de las estaciones de muestreo son presentadas en la siguiente Cuadro.



Cuadro 6.2.8.3-1. Ubicación de las estaciones de muestreo para la identificación de la avifauna en el área de estudio del proyecto.

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
AV-01	613 296,92	9 775 361,24	18,00	613 500,67	9 775 524,74	28,60	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	16/08/2017
AV-02	611 359,15	9 776 942,80	17,30	611 120,61	9 777 382,11	7,40	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	16/08/2017
AV-03	615 144,91	9 782 532,43	74,90	615 626,35	9 782 397,49	124,00	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	17/08/2017
AV-04 (*)	616 350,45	9 782 683,72	10,90	616 828,36	9 782 536,73	2,40	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	17/08/2017
AV-05 (*)	624 257,00	9 782 805,00	6,30	624 622,33	9 783 146,37	5,30	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/08/2017
AV-06 (*)	632 223,99	9 784 343,84	3,40	632 651,66	9 784 602,88	7,70	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/08/2017
AV-07 (*)	636 648,97	9 784 649,76	2,30	637 148,68	9 784 666,73	14,00	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/08/2017
AV-08 (*)	641 969,64	9 782 365,00	15,10	641 765,91	9 781 908,39	5,10	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
AV-09 (*)	653 433,40	9 777 722,16	5,80	653 823,11	9 778 035,40	3,70	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/08/2017
AV-10 (*)	660 896,22	9 771 753,19	14,80	660 874,52	9 772 252,72	15,30	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/08/2017
AV-11	665 050,17	9 762 657,05	23,10	664 758,56	9 763 023,51	23,50	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/08/2017
AV-12 (*)	666 410,04	9 739 020,74	24,70	666 650,37	9 739 459,20	29,20	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Bosque semideciduo	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/08/2017
AV-13	667 589,04	9 753 399,40	32,50	667 192,95	9 753 603,78	29,10	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Sitio intervenido	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/08/2017
AV-14 (*)	663 543,20	9 719 508,63	28,00	663 971,01	9 719 249,82	20,60	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/08/2017
AV-15	660 637,50	9 707 750,25	28,10	660 870,06	9 707 314,18	37,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/08/2017
AV-16	656 021,13	9 701 639,83	57,90	655 585,67	9 701 394,11	69,00	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/08/2017
AV-17	648 846,73	9 696 245,49	53,60	649 293,52	9 696 469,95	54,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
AV-18 (*)	644 198,05	9 690 474,65	22,90	644 696,04	9 690 519,44	24,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/08/2017
AV-19 (*)	646 211,49	9 675 899,00	64,10	646 515,56	9 676 195,02	65,90	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/08/2017
AV-20 (*)	641 096,63	9 664 476,11	93,70	641 441,66	9 664 828,65	95,20	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/08/2017
AV-21 (*)	638 171,17	9 648 895,81	80,90	638 617,55	9 648 670,56	191,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/08/2017
AV-22 (*)	637 139,82	9 642 663,86	81,90	637 041,09	9 643 147,59	50,20	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/08/2017
AV-23 (*)	637 057,75	9 639 306,68	71,20	637 552,21	9 639 232,51	90,20	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/08/2017
AV-24	635 952,98	9 630 123,91	96,30	636 277,68	9 630 496,99	113,20	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/08/2017
AV-25 (*)	631 817,43	9 627 835,58	30,30	632 303,43	9 627 953,00	27,00	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/08/2017
AV-26 (*)	625 289,47	9 624 365,43	12,90	625 639,23	9 624 722,74	12,70	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
AV-27 (*)	619 681,94	9 614 904,94	50,20	619 649,61	9 614 405,98	38,10	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/08/2017
AV-28 (*)	617 138,77	9 606 629,81	123,00	617 481,23	9 606 986,34	121,80	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/08/2017
AV-29	599 645,75	9 596 056,81	205,20	599 916,72	9 596 477,02	144,60	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	30/08/2017
AV-30 (*)	593 137,35	9 593 397,47	64,10	593 301,49	9 593 765,99	60,20	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	30/08/2017
AV-31 (*)	589 440,89	9 591 627,75	69,50	589 872,55	9 591 375,42	94,30	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	30/08/2017
AV-32 (**)	638 041,02	9 639 734,68	272,00	637 883,45	9 640 206,28	219,70	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/11/2019
AV-33 (*)	637 765,23	9 640 187,22	155,30	637 954,56	9 639 727,77	246,60	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	18/11/2019
AV-34 (*)	637 289,60	9 639 823,89	73,90	637 697,18	9 640 067,13	132,30	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/11/2019
AV-35 (*)	637 348,53	9 639 668,11	75,40	637 836,66	9 639 773,57	209,10	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	19/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
AV-36 (*)	637 308,93	9 639 493,21	78,90	637 784,14	9 639 647,64	154,10	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/11/2019
AV-37 (**)	652 243,98	9 698 260,77	95,90	652 625,55	9 698 580,06	202,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	20/11/2019
AV-38	650 028,36	9 696 124,13	84,90	650 356,71	9 696 499,69	200,70	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/11/2019
AV-39 (**)	642 354,52	9 668 933,53	67,70	642 552,89	9 669 359,76	43,20	Guayas	Guayaquil	Tenguel	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	21/11/2019
AV-40 (*)	641 502,06	9 665 063,01	102,30	641 571,05	9 665 551,85	100,30	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/11/2019
AV-41 (**)	641 690,39	9 663 477,33	323,00	641 431,77	9 663 058,75	310,30	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	22/11/2019
AV-42 (**)	641 590,89	9 663 087,23	365,80	641 473,27	9 662 607,72	305,00	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/11/2019
AV-43 (*)	640 594,21	9 660 993,94	150,70	641 042,75	9 660 934,46	198,80	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	23/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
AV-44 (*) (**)	640 525,54	9 660 641,52	262,20	640 904,76	9 660 320,05	418,30	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/11/2019
AV-45 (**)	639 187,92	9 651 068,89	272,00	639 081,54	9 651 545,17	204,40	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	24/11/2019
AV-46 (**)	638 860,55	9 648 162,01	243,30	638 767,78	9 648 641,46	211,90	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/11/2019
AV-47 (**)	613 651,23	9 603 598,21	295,60	613 175,07	9 603 500,24	295,30	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	25/11/2019
AV-48	611 125,51	9 602 185,18	284,30	611 324,63	9 602 567,05	226,80	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/11/2019
AV-49	610 311,89	9 601 733,83	355,90	609 872,18	9 601 968,92	305,40	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	26/11/2019
AV-50	609 246,12	9 601 165,00	177,50	608 793,76	9 601 284,24	135,40	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/11/2019
AV-51 (**)	607 725,61	9 600 317,29	107,50	608 103,65	9 600 579,32	84,40	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	27/11/2019
AV-52 (**)	605 415,15	9 599 052,44	115,50	604 978,28	9 598 809,70	106,70	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)								
	Este	Norte		Este	Norte		Provincia	Cantón	Parroquia					
AV-53 (*)	603 268,16	9 598 429,40	105,10	602 773,42	9 598 453,65	100,50	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	28/11/2019
AV-54	597 442,66	9 594 912,29	67,90	597 879,04	9 595 154,08	109,30	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/11/2019
AV-55	589 829,60	9 591 155,02	101,90	589 427,96	9 591 375,89	85,60	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Matorral Espinoso	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Puntos de conteo/ búsqueda intensiva/ redes de niebla	29/11/2019

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: AV (Estación de muestreo de la Avifauna). (\*) Estaciones de muestreo ubicadas en el área de intersección. (\*\*) Estaciones ubicadas en bosques protectores o áreas con importancia turística (puntos blancos). AV-37 (Siete cascadas de Naranjal), AV-39 (Bosque Protector Hacienda Cigasa); AV-32, AV-41, AV-42, AV-44, AV-45, AV-46 (Bosque protector Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil); AV-47, AV-51, AV-52 (Bosque Protector Río Arenillas Presa Tahuin)

Los métodos de evaluación en campo están basados en dos tipos de registros: **cualitativos y cuantitativos:**

### **a.2 Métodos cualitativos**

#### Avistamientos casuales

También denominado encuentros oportunistas, es muy útil para adicionar el número de especies dentro de la composición total (Manzanilla et al., 2000<sup>33</sup>). Los encuentros casuales fueron considerados en todo momento, las 24 horas del día, ya sea por el equipo de ornitología o por otros miembros de la brigada de evaluadores de la zona, durante los momentos de traslado, evaluaciones de los otros especialistas y descanso; es decir, fuera de los momentos de evaluación del especialista de aves. Este método permitió registrar especies raramente observadas en los diferentes puntos de muestreo.

La identificación y clasificación taxonómica de las aves en el campo fueron efectuadas con apoyo de referencias bibliográficas, tales como el libro *The Birds of Perú* (Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz & Daniel F. Lane, 2010<sup>34</sup>) y *The Birds of Ecuador* (Robert S. Ridgely & Paul J. Greenfield, 2001<sup>35</sup>).

Finalmente, para complementar con la información del muestreo se realizaron entrevistas informales sin estructura específica a algunos de los pobladores locales que transitaban por la zona, a fin de confirmar los registros efectuados y enriquecer el listado de aves; asimismo, para obtener información acerca del valor sociocultural y económico (si son consumidas por ellos, si tiene alguna relación con sus costumbres, etc.).

### **a.3 Métodos cuantitativos**

#### Puntos de conteo (PC)

El Método de Conteo por Puntos o Puntos de Conteo (PC) consistió en establecer puntos ubicados aleatoriamente y separados unos de otros en aproximadamente 250 m para asegurarse de no realizar recuento al mismo individuo en otro punto de conteo cercano. (Ralph et al., 1996<sup>36</sup>).

En cada punto de conteo, el observador permaneció por un tiempo de 10 a 15 min, registrando las aves avistadas y escuchadas por sus cantos (vocalizaciones). La evaluación en cada punto de conteo (PC) tuvo lugar entre las 6:00 y 11:30 horas, 15:00 y 18:00 horas (Ralph et al., 1995). El método propuesto permitió medir la abundancia relativa de las especies eficientemente y detectar especies crípticas, relacionando la presencia de las especies con el hábitat. Cada punto de conteo (PC) cuenta con el registro de las coordenadas de ubicación en UTM, altitud, hora de inicio y fin de la evaluación.

---

<sup>33</sup> Manzanilla, J. & Péfaur, J. (2000). Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Revista Ecología. Latinoamericana*, 7(1-2), 17-30.

<sup>34</sup> Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, John P. O'Neill, Theodore A. Parker III. 2010. *Stock Image Birds of Perú: Revised and Updated Edition* (Princeton Field Guides). Princeton University Press.

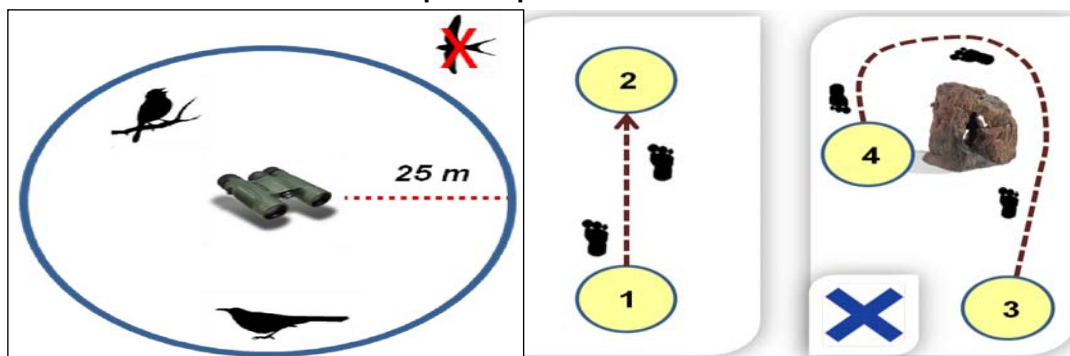
<sup>35</sup> Robert S. Ridgely & Paul J. Greenfield, 2001. *The Birds of Ecuador: Field Guide*.

<sup>36</sup> Ralph, C. J.; Geupel, G. R.; Pyle, P.; Martin, T. E.; DeSante, D. F.; & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. (Rep. PSW-GTR-159). California, USA. Department of Agriculture & Pacific Southwest Research Station, Forest Service.



La distancia mínima entre puntos de conteo en áreas de bosque fue de 250 m. Las aves contadas en puntos anteriores no deben volver a contarse. En prácticamente todos los hábitats, el 99% de las aves contadas se detectaron a menos de 125 m del observador. En hábitats abiertos esta distancia será algo mayor (.Ralph et al., 1996<sup>37</sup>). Ver aplicación del método de punto de conteo (PC) en la ilustración presentada a continuación:

**Ilustración 6.2.8.3-1 Radio de evaluación de aves en cada punto de conteo y modo de contar la distancia para separar una unidad muestral de otra**

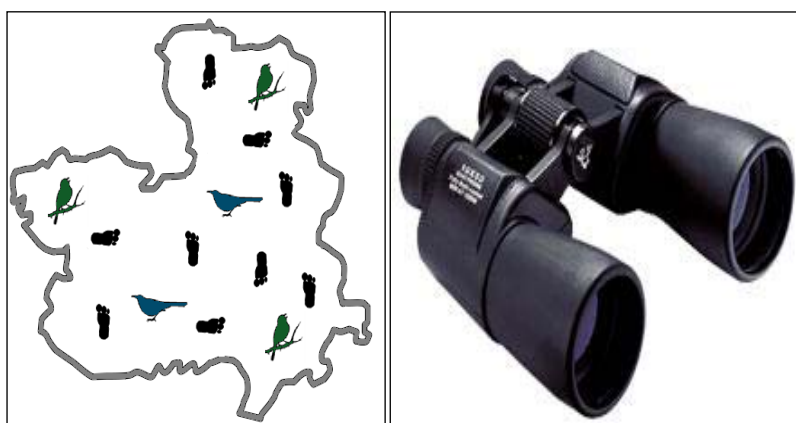


Fuente: CONABIO (Enero, 2012)

Búsqueda intensiva

Debido a que el muestreo por medio de puntos de conteo no siempre permite registrar a todas las especies de aves que están presentes en un sitio, la evaluación se complementó con el uso del método de búsqueda intensiva que consiste en recorrer un área determinada sin seguir una trayectoria fija para localizar, contar e identificar aves. Para llevarlo a cabo, se estableció por lo menos 3 transectos en cada tipo de hábitat. A lo largo de 20 min se recorrió cada transecto, identificando y contando a las aves presentes dentro de las mismas. Los recorridos se hicieron durante la mañana (Ralph et al., 1996).

**Ilustración 6.2.8.3-2. Vista de los recorridos para evaluar aves mediante búsqueda intensiva.**



Fuente: CONABIO (Enero, 2012)

<sup>37</sup> Ralph, C. J.; Geupel, G. R.; Pyle, P.; Martin, T. E.; DeSante, D. F.; & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. (Rep. PSW-GTR-159). California, USA. Department of Agriculture & Pacific Southwest Research Station, Forest Service.

### Redes de niebla

Son consideradas un complemento de la evaluación por conteos y a través de estas es posible registrar algunas especies vistas con dificultad y que no vocalizan mucho. Asimismo, es una herramienta para hacer estudios detallados de las especies así como colecta de especímenes, lo cual es recomendable para estudios de cualquier nivel de detalle (Karr, 1981<sup>38</sup>).

En lugares seleccionados como apropiados previa evaluación de accesibilidad, densidad de cobertura vegetal, tipo de terreno y característica general de la zona, se establecieron transectos lineales de unos 100 m de longitud, en las cuales se instalaron 5 redes de neblina de dimensión estándar (6 m de longitud x 2,5 m de alto) guardando una distancia mínima de 20 m entre sí. Las redes permanecieron activas entre las 6:00 y 10:00 horas por la mañana y entre 15:00 y 18:00 horas por la tarde (evaluación diurna), periodo en que fueron supervisadas con una frecuencia de 30 min, tiempo que tuvo variación de acuerdo al número de capturas en las mismas. Las redes fueron colocadas en serie considerando la topografía del área y la cobertura vegetal (Ralph et al., 1996<sup>39</sup>; Villareal et al., 2004<sup>40</sup>)

La extracción de las aves atrapadas en las redes fue mediante el método de “las patas primero”, y, una vez que el ave fue retirada de la red, se procedió a identificarla, fotografiarla y liberarla en el más corto plazo posible. Para evitar el re-muestreo las aves fueron marcadas con tintura.

La información registrada antes de la liberación del ave, fue la identificación taxonómica, código de la red, hábitat, y aspectos biológicos como presencia del parche de incubación, muda, sexo (en especies con dimorfismo sexual) y condición general, si fuera posible.

Para la identificación en campo se consultó con la siguiente bibliografía: Aves del Ecuador: guía de campo (Ridgely & Greenfield; 2006); Guías de campo de la serie Field Guides.

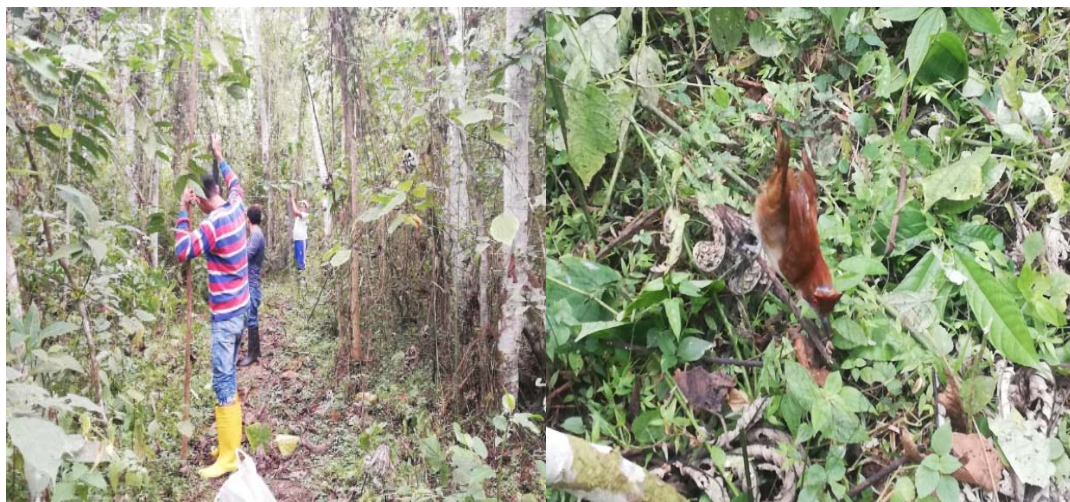
---

<sup>38</sup> Karr, J. R. (1981). Surveying birds with mist nets. En C. J. Ralph & J. M. Scott (ed.). Estimating numbers of terrestrial birds (pp. 62-67). Studies in Avian Biology 6.

<sup>39</sup> Ralph, C. J.; Geupel, G. R.; Pyle, P.; Martin, T. E.; DeSante, D. F.; & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. (Rep. PSW-GTR-159). California, USA. Department of Agriculture & Pacific Southwest Research Station, Forest Service.

<sup>40</sup> Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

**Fotografía 6.2.8.3-1 Instalación de redes de neblina y ejemplar registrado en la red de niebla.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.4 Esfuerzo de muestreo

En el siguiente cuadro se presenta el esfuerzo de muestreo llevado a cabo para la evaluación de la avifauna empleando los distintos métodos de muestreo aplicados en campo. Es importante mencionar que la representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante las curvas de acumulación (Jiménez & Hortal, 2003<sup>41</sup>; Villareal et al., 2004<sup>42</sup>; Trapero, Reyes & Cuellar, 2011<sup>43</sup>). Cabe precisar que los trabajos de campo fueron realizados en 27 días.

**Cuadro 6.2.8.3-2 Esfuerzo de muestreo empleado por metodología para la evaluación de la ornitofauna.**

Metodología	Estaciones de muestreo (A)	Tiempo de evaluación (B)	Esfuerzo por estación de muestreo (C)	Esfuerzo total - horas (A*B*C)
Puntos de conteo (cuantitativo)	55	15 minutos	10 puntos de conteo	550 redes/ 8250 min (137,5 horas)
Búsqueda intensiva (cuantitativo-cualitativo)	6	20 minutos	3 transectos/hábitat	360 min. (6 horas)
Redes de niebla (cuantitativo)	55	7 horas	5 redes	275 redes y 1925 horas de actividad
Avistamientos casuales (Cualitativo)	Recorridos libres entre estaciones de muestreo.			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

<sup>41</sup> Jimenez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

<sup>42</sup> Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

<sup>43</sup> Trapero, A., Reyes, B., Cuellar, N. 2011. Esfuerzo de muestreo necesario para estimar la riqueza específica máxima en tres comunidades de odonata en Cuba empleando exuvias. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 49: 285 – 290.

#### **a.5 Materiales de campo**

Para la evaluación en campo se utilizaron los siguientes materiales:

##### **Materiales de colecta:**

- Bolsa de tela
- Redes de niebla
- Cuerdas, piola.
- Varillas
- Binocular
- Cinta marcadora (Flyng)

##### **Materiales de escritorio**

- Plumones de tinta indeleble punta fina
- Lápices 2B
- Borrador
- Tajador
- Reglas de 30 cm
- Lapiceros Art Line 0.2
- Libretas de campo rite in the rain pequeñas
- Cinta maskintape gruesa

##### **Otros materiales**

- Cámara fotográfica
- GPS
- Pilas alcalinas AA

#### **b. Métodos de gabinete**

##### **a.1 Actividades Precedentes – Recopilación de información secundaria**

Para el presente estudio se revisó y analizó estudios existentes efectuados en la zona, como el caso del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro - Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros, que sirvieron de proyección en la caracterización del ámbito biológico de la actual zona de estudio; asimismo, fue de gran relevancia la información proporcionada por el personal clave de la localidad durante los trabajos de campo, con lo cual se obtuvo la identificación respectiva de las especies registradas en el área de estudio.

### Análisis de la biodiversidad

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999<sup>44</sup>; Hammer, 2001<sup>45</sup>; Hammer, 2006<sup>46</sup>).

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>47</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

#### - Abundancia (N)

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

**Cuadro 6.2.8.3-3 Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>48</sup>

#### - Riqueza específica (S)

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad.

#### - Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

<sup>44</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

<sup>45</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

<sup>46</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell.

<sup>47</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>48</sup> Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: 25-43.

Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

$p_i$  = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie  $i$ .

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.3-4. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener ( $H'$ ).**

Diversidad de Shannon - Wiener ( $H'$ ) (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

**- Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I = (s-1) / \ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes

N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

**- Índice de Dominancia de Simpson (D)**

El índice de diversidad de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>49</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

<sup>49</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Siendo:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>50</sup>; Marrugan, 1988<sup>51</sup>).

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.3-5. Escala de diversidad basada en el índice de dominancia de Simpson (1-D)**

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

$S$  es el número de especies en una muestra,  $a$  es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y  $b$  es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse **con base en datos cualitativos o cuantitativos** directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

<sup>50</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>51</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A  
 b = número de especies presentes en el sitio B  
 c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Curva de acumulación de especies**

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, individuos colectados, individuos observados, etc. Las curvas de acumulación deben ser usadas para los análisis comparativos entre unidades de vegetación, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes unidades de vegetación. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperada para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

**Función de Clench.** Es recomendable utilizarlo cuando la intensidad de los muestreos cambia en el tiempo y deseamos conocer qué esfuerzo en tiempo mínimo necesitamos para obtener un número aceptable de especies.

$$S_n = \frac{a x n}{(1 + b x n)}$$

Dónde:

Sn= riqueza de especies.

a= es una medida de facilidad con la que las especies nuevas son encontradas

b = parámetro relacionado con la forma de la curva

n = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

**Función exponencial.** Se utiliza cuando la región o área estudiada es muy grande o los grupos poco conocidos; haciendo que la probabilidad de encontrar una nueva especie nunca sea cero.

$$S_n = \frac{(a(1 - \exp(-bxn)))}{b}$$



Dónde:

Sn= riqueza de especies.

a= tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario

b = parámetro relacionado con la forma de la curva

n = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

### **c. Aspectos ecológicos**

#### **a.1 Determinación del estado de conservación de la avifauna.**

Se ha determinado el estado legal de las especies silvestres identificadas según criterios nacionales e internacionales, siendo detalladas a continuación: es importante mencionar que, para evitar posibles alteraciones al medio biótico, se desarrolla en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) las medidas de prevención o mitigación (Ver ítem 13.1.)

#### **Libros rojos de fauna de Ecuador**

Granizo T., Pacheco C., Rivadeneira M., Guerrero M., Suarez L., 2002. *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.

#### **Listados internacionales:**

- IUCN - Red List of Threatened Species, entidad internacional que provee información del estatus de conservación en que se encuentran las especies a nivel mundial, y tiene como misión influenciar, alentar y ayudar a las sociedades de todo el mundo a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza y asegurar que todo uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible; además, provee información clasificada en la vulnerabilidad de las especies de la siguiente manera: LC (menor preocupación), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre) y EX (extinto).

- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, es un acuerdo internacional entre gobiernos, aprobada desde 1973, y tiene el propósito de asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas no se vean amenazadas en su supervivencia. Esta contiene 3 Apéndices (I, II y III); el Apéndice I incluye especies amenazadas de extinción; el Apéndice II, las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia, y el Apéndice III contiene las especies protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES para controlar su comercio.

#### **a.2 Especies de importancia ecológica, económica y sociocultural**

En este grupo se encuentran las especies de aves que tienen algún tipo de importancia a nivel ecológico, económico y cultural. Se revisó la siguiente bibliografía

Robert S. Ridgely, Paul J. Greenfield. 2006. Aves del Ecuador: guía de campo, Volumen 1. Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Fundación de Conservación Jocotoco.

Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb>>, fecha de acceso 3 de marzo de 2019.

Freile, J. F., D. M. Brinkhuizen, P. J. Greenfield, M. Lysinger, L. Navarrete, J. Nilsson, R. S. Ridgely, A. Solano-Ugalde, R. Ahlman & K. A. Boyla. 2018. Lista de las aves del Ecuador, con distribución, estado de conservación y subespecies según el Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Granizo T., Pacheco C., Rivadeneira M., Guerrero M., Suarez L., 2002. *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.

IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2019-2

### a.3 Especies indicadora

Aquella especie que con su presencia, ausencia, abundancia o salud general, define cuán saludable es un ecosistema en su conjunto. Normalmente, las especies indicadoras son muy sensibles a los cambios en su entorno (Lindenmayer et al., 2000)<sup>52</sup>. Por otra parte, la sensibilidad es una característica de una especie indicadora (Caro y O'Doherty, 1999<sup>53</sup>). Se determinaron aquellas especies que son indicadoras de algún tipo de ecosistema y condición en particular. Se usó la siguiente bibliografía:

Granizo T., Pacheco C., Rivadeneira M., Guerrero M., Suarez L., 2002. *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.

Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb>>, fecha de acceso 3 de marzo de 2019.

Asimismo, para determinar la respuesta de las aves a los cambios en su hábitat y la resistencia que presentan a los mismos (sensibilidad) se revisó los datos presentes en (Stotz, 1996<sup>54</sup>), el que da una clasificación que se basa en variables cualitativas fundamentadas en observaciones y en notas de campo no publicadas, acerca de la capacidad que tienen las aves de soportar cambios en su entorno, propone que algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras, y las categoriza en tres niveles: alta media y baja.

- **Especies de sensibilidad alta (A).** - Son aquellas especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su

---

<sup>52</sup> David B. Lindenmayer, Chris R. Margules, Daniel B. Botkin (2000). "Indicators of Biodiversity for Ecologically Sustainable Forest Management. *Conservation Biology*. 14 (4), 941–950.

<sup>53</sup> Caro T, O'Doherty G.1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Cons. Biol*. 13: 805-814.

<sup>54</sup> Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press.

ambiente a causa de actividades antropogénicas, la mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados, tienden a desaparecer de sus hábitats migrando a sitios más estables. Sin embargo por las actuales presiones de destrucción de hábitats, algunas de estas especies se pueden encontrar en áreas de bosques secundarios no tan modificados y con remanentes de bosque natural. Estas especies se constituyen en buenas indicadores de la salud del medio ambiente.

- **Especies de sensibilidad media (M).**- Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas, bordes de bosque y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque, se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.
- **Especies de sensibilidad baja (B).**- Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

#### **a.4 Especies endémicas y raras**

Para la determinación de las especies endémicas y raras. Se revisó la siguiente bibliografía:

Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb>>, fecha de acceso 3 de marzo de 2019.

BirdLife International (2020) Endemic Bird Áreas factsheet: Andean ridge-top forests. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/01/2020.

BirdLife International (2020) Important Bird Areas factsheet: Abras de Mantequilla. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/01/2020.

BirdLife International (2020) The World Database of Key Biodiversity Areas. Developed by the Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. Downloaded from <http://www.keybiodiversityareas.org> on 24/01/2020.

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2.

#### **a.5 Gremios tróficos**

Para la determinación de gremios tróficos se revisó la siguiente bibliografía:

Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press.

BirdLife International 2019. Amended version of 2016 assessment. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. Downloaded on 10 March 2020.

## D. Resultados de la evaluación

### a. Análisis generales

Con el empleo de las diferentes técnicas de registro, en el área evaluada se identificaron 90 especies de aves, pertenecientes a 36 familias y 18 órdenes taxonómicos.

Los resultados referentes al total de especies, órdenes y familias se indican en gráficos y cuadros, ya que la información fue registrada mediante trabajo sistemático y al azar en el campo, y complementada con referencias de los pobladores locales y otra información secundaria. En el siguiente cuadro se muestra las especies registradas y el tipo de registro.

**Cuadro 6.2.8.3-1 Listado taxonómico de aves registradas en el área evaluada.**

N.º	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Registro
1	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	V
2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	V
3	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	V
4	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	V
5	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	V
6	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	V
7	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	V
8	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	V
9	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	V
10	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	V, R
11	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	V
12	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	V
13	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	V
14	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	V
15	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	V
16	Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	V
17	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	V
18	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	V
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	V
20	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	V
21	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	V
22	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	V
23	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	V
24	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	V
25	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	V
26	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	V
27	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	V

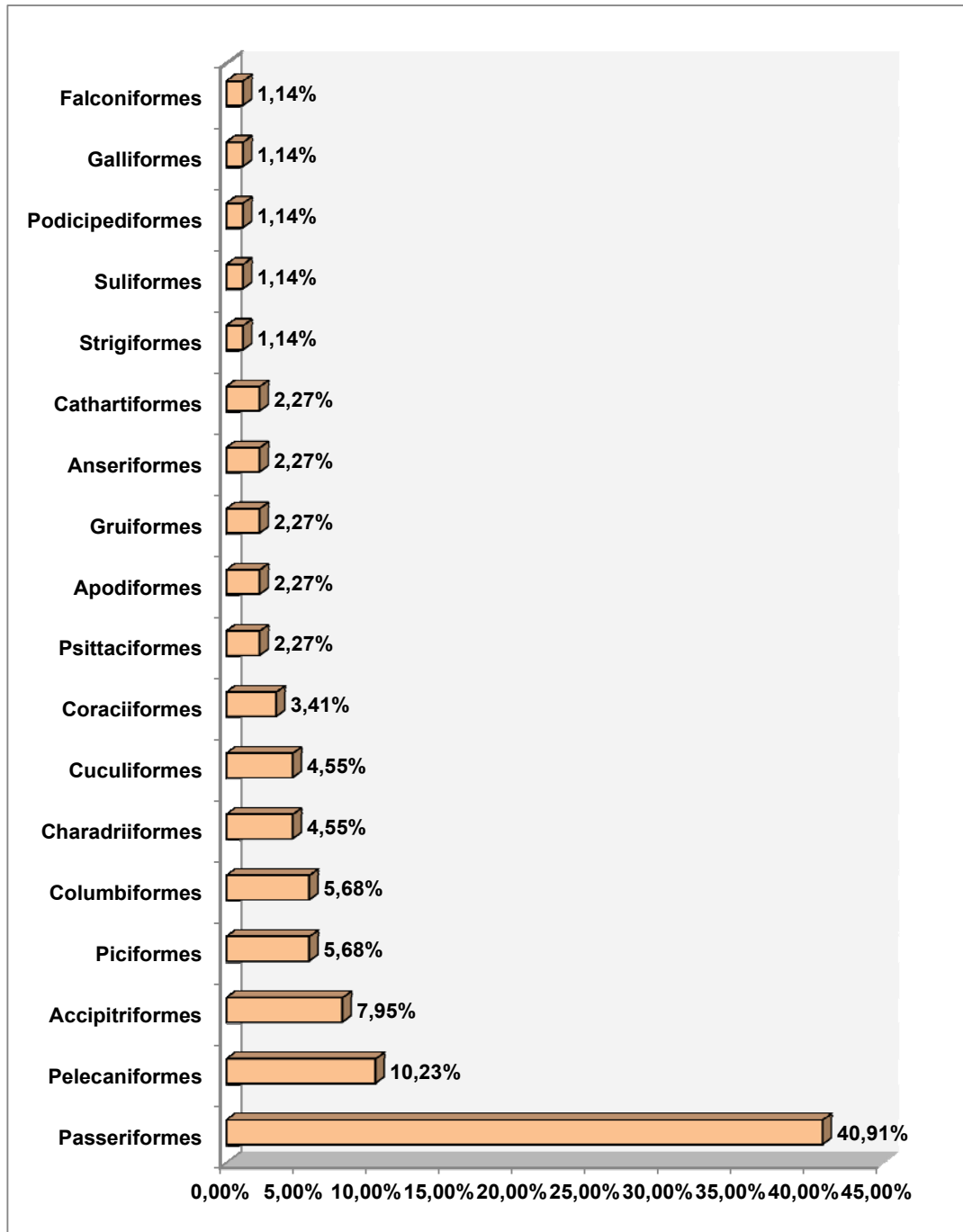
N.º	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Registro
28	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	V
29	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	V
30	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	V
31	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	V
32	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	V
33	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	V
34	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia saturata</i>	V
35	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	V
36	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	V
37	Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	V, R
38	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	V
39	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	V
40	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	V
41	Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	V
42	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	V
43	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus microhynchus pacificus</i>	V
44	Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	V
45	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graceanae</i>	V
46	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	V
47	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	V
48	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	V
49	Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	V
50	Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	V
51	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Poliocrania exsul</i>	V
52	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	V
53	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	V
54	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	V
55	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	V
56	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	V
57	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	V
58	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	V
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	V
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	V, R
61	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	V
62	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	V, R
63	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	V
64	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	V
65	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	V
66	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	V

N.º	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Registro
67	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	V
68	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	V
69	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>	V, R
70	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	V
71	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	V
72	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	V
73	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	V
74	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	V
75	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	V
76	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	V
77	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	V
78	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	V
79	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	V
80	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	V, R
81	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	V
82	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus gayaquilensis</i>	V
83	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus olivaceus</i>	V
84	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos ambiguus</i>	V
85	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	V
86	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	V
87	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	V
88	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	V
89	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	V
90	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	V

Leyenda: Tipo de registro (V) Visual, (R) Red de niebla.  
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis de riqueza a nivel de orden taxonómico, el grupo de los Passeriformes representó el 40,91% del total de registros con 36 especies. Otros grupos bien representados fueron el orden Pelecaniformes con 9 especies siendo el 10,23% y Accipitriformes con 7 especies con el 7,95%. Los grupos Strigiformes, Suliformes, Podicipediformes, Galliformes y Falconiformes tuvieron baja representatividad. Ver el gráfico siguiente.

Gráfico 6.2.8.3-1 Riqueza de aves por orden taxonómico



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b. Resultados por ecosistemas y/o formación vegetal**

Es importante mencionar que el análisis de la diversidad alfa fue con base a los datos obtenidos mediante registro cuantitativo y para mejor organización de los resultados el análisis de las estaciones de muestreo fue por formación vegetal.

**a.1 Bosque semidecíduo**

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 14 estaciones (AV-28, AV-27, AV-24, AV-21, AV-12, AV-03, AV-02, AV-01, AV-32, AV-33, AV-45, AV-46, AV-47 y AV-39) en las cuales se han registrado 615 aves pertenecientes a 57 especies, 25 familias y 16 órdenes taxonómicos. Ver el análisis cualitativo-cuantitativo de aves en el cuadro siguiente.



Cuadro 6.2.8.3-2 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de aves registrado en Bosque semidecíduo de tierras bajas

Clasificación taxonómica			Bosque semidecíduo de tierras bajas														Total individuos	Ab. Re. (%)
Orden	Familia	Nombre científico	AV-28	AV-27	AV-24	AV-21	AV-12	AV-03	AV-02	AV-01	AV-32	AV-33	AV-45	AV-46	AV-47(*)	AV-39(*)		
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	6	0,98
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	6	0,98
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,65
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	0	5	0	2	0	0	6	5	0	5	0	1	2	0	26	4,23
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	0	0	0	0	4	0	4	3	0	0	0	0	0	0	11	1,79
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0,98
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	0	0	0	0	0	2	4	3	0	0	2	4	0	0	15	2,44
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	2	4	0	4	1	5	2	3	0	1	2	0	4	28	4,55
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0,49
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,33
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,16
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4	0,65
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	3	1	0	0	10	1,63
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0,81
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0,49
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	3	0	1	0	10	1,63
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	0	3	0	2	3	0	5	2	0	2	0	0	2	0	19	3,09
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	6	0,98
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1	2	0	0	8	1,30
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0,49
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	2	1	0	2	1	0	4	3	1	1	0	4	2	0	21	3,41
Accipitriformes	pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,16
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	16	2,60
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	0	0	0	0	0	3	5	1	2	0	3	5	1	0	20	3,25
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,33
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,33
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5	0,81
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0,98
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus gayaquilensis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0,98
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	4	0,65
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	3	3	0	5	2	2	3	0	2	2	2	3	3	0	30	4,88
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0,81
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	0	6	0	4	0	0	0	0	1	2	0	0	6	0	19	3,09

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

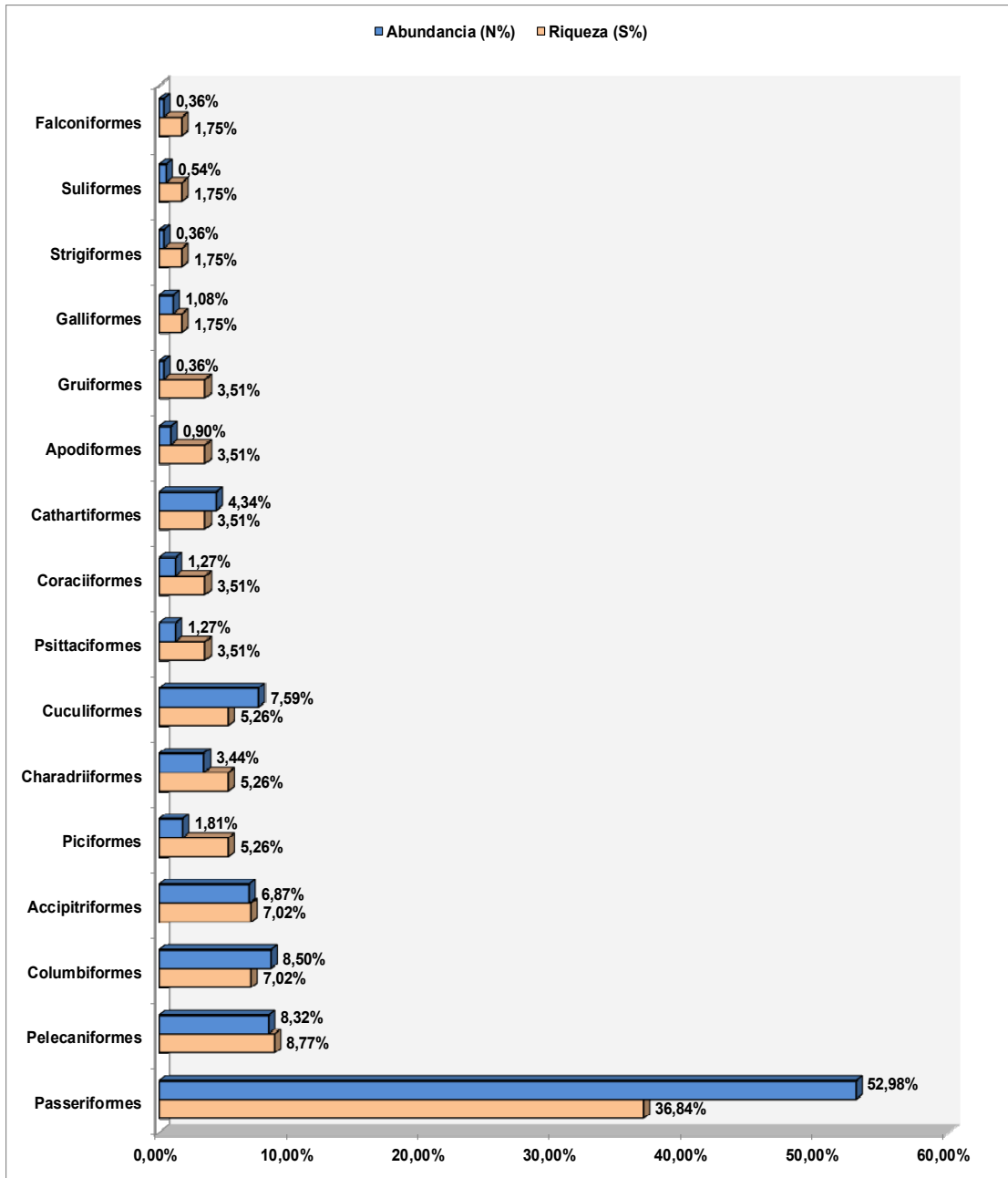
Clasificación taxonómica			Bosque semideciduo de tierras bajas														Total individuos	Ab. Re. (%)
Orden	Familia	Nombre científico	AV-28	AV-27	AV-24	AV-21	AV-12	AV-03	AV-02	AV-01	AV-32	AV-33	AV-45	AV-46	AV-47(*)	AV-39(*)		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0	0	4	4	4	0	3	3	0	0	0	3	4	4	29	4,72
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	7	1,14
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	1,30
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	8	1,30
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	1,14
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	6	7	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	5	29	4,72
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	9	1,46
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0,65
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	3	0	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3	18	2,93
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0,65
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	0	0	7	12	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	29	4,72
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	0	5	5	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	5	21	3,41
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4	0,65
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	0	0	9	7	0	0	0	0	12	8	0	0	4	9	49	7,97
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	0,98
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	1,30
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives warczewiczi</i>	2	4	4	6	6	4	0	2	4	3	4	0	4	4	47	7,64
Abundancia (N)			26	42	65	84	36	26	45	42	36	33	23	29	66	65	615	100
Riqueza de especies (S)			11	11	18	22	11	13	12	16	12	14	12	12	28	18	57	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto AV-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto AV-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se concluyó que el grupo mejor representado en riqueza y abundancia fue Passeriformes, con 21 especies (36,84%) en 342 individuos (52,98%). Los otros grupos taxonómicos de aves tuvieron baja representatividad, y aquellos que solamente mostraron una especie fueron Suliformes y Strigiformes. Ver el gráfico a continuación.

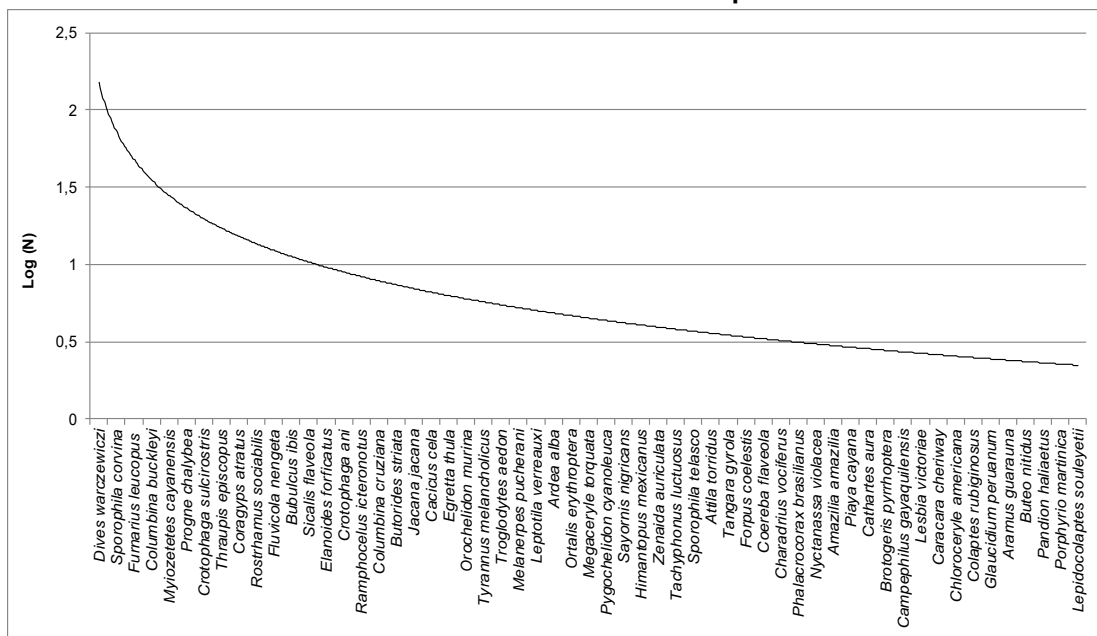
**Gráfico 6.2.8.3-1 Riqueza y abundancia porcentual de aves por familia taxonómica – Bosque semidecíduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de aves con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Sporophila corvina* (Familia Thraupidae) con 49 individuos (7,93%); *Dives waczewiczi* (Familia Icteridae) con 47 individuos (7,61%) y *Furnarius leucopus* (Familia Furnariidae) con 30 individuos (4,85%).

Gráfico 6.2.8.3-2 Curva de dominancia de especies de aves



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son indicados en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.2.8.3-3. Resultados del análisis de diversidad de la población de aves registradas en Bosque semidecuido

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
AV-28	26	11	0,88	2,27	3,07	0,95	11,14
AV-27	42	11	0,89	2,29	2,68	0,95	11
AV-24	65	18	0,93	2,75	4,07	0,95	19,5
AV-21	84	22	0,93	2,84	4,74	0,92	23,2
AV-12	36	11	0,89	2,3	2,79	0,96	11
AV-03	26	13	0,9	2,43	3,68	0,95	18
AV-02	45	12	0,91	2,42	2,89	0,98	12

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
AV-01	42	16	0,93	2,71	4,01	0,98	16
AV-32	36	12	0,83	2,12	3,07	0,85	15,33
AV-33	33	14	0,88	2,4	3,72	0,91	15,43
AV-45	23	12	0,89	2,34	3,51	0,94	17
AV-46	29	12	0,89	2,34	3,27	0,94	13,5
AV-47	66	28	0,95	3,19	6,44	0,96	32
AV-39	62	17	0,93	2,75	4,07	0,95	19,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

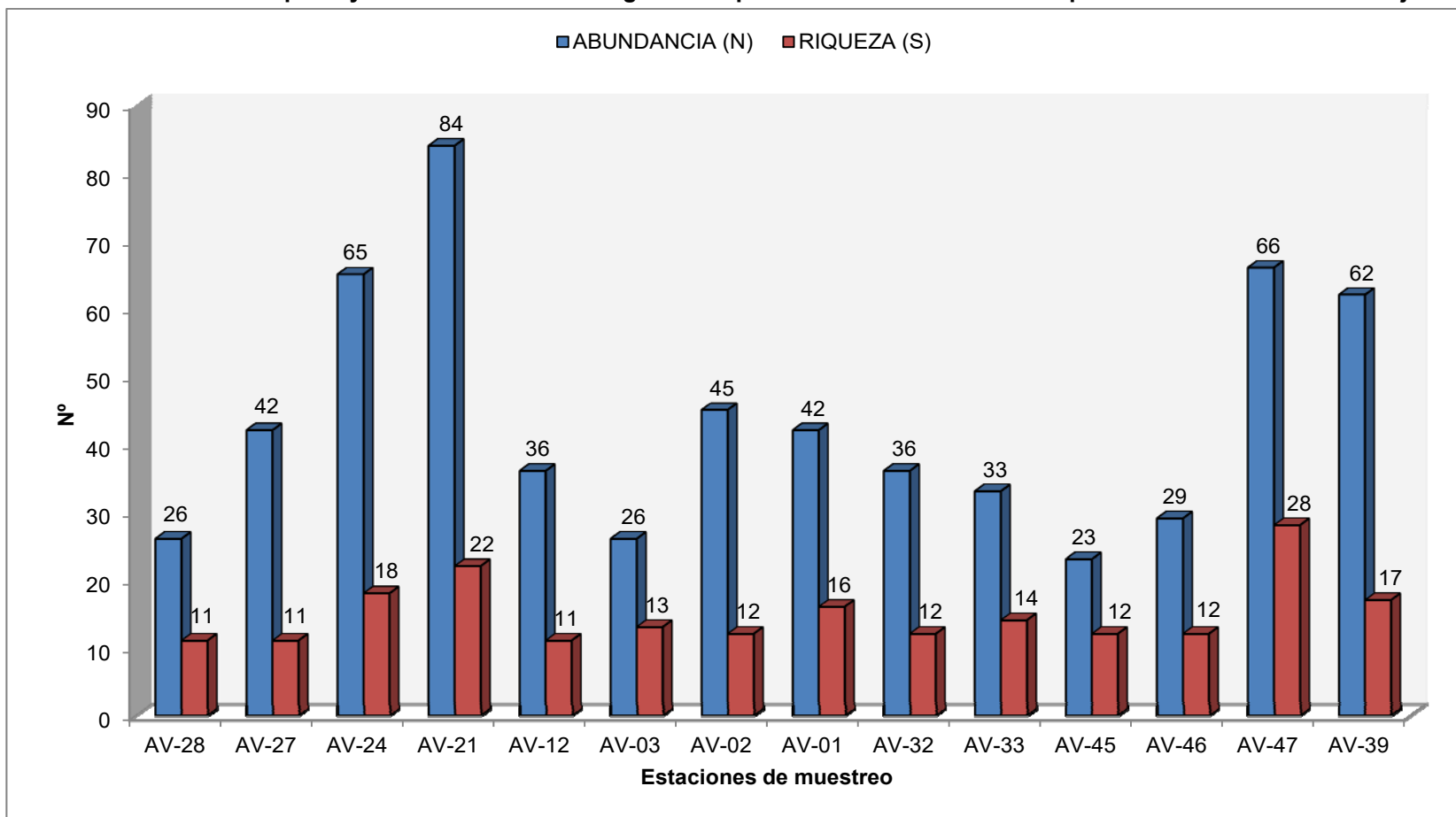
Leyenda: Transecto AV-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto AV-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad, dominancia

Respecto de la riqueza y abundancia de aves en el Bosque semideciduo, la estación menos representada fue AV-28, en la cual se registró un individuo de la especie *Cathartes aura* gallinazo cabecirrojo y trepatroncos cabecillado (*Lepidocolaptes souleyetii*). La estación con mayor riqueza taxonómica fue AV-47 donde se registró 28 especies; mientras que la de mayor abundancia fue AV-21 con 84 individuos registrados. Ver el gráfico siguiente.

Gráfico 6.2.8.3-3 Riqueza y abundancia de aves registrados por estación evaluada – Bosque semidecíduo de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda por Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

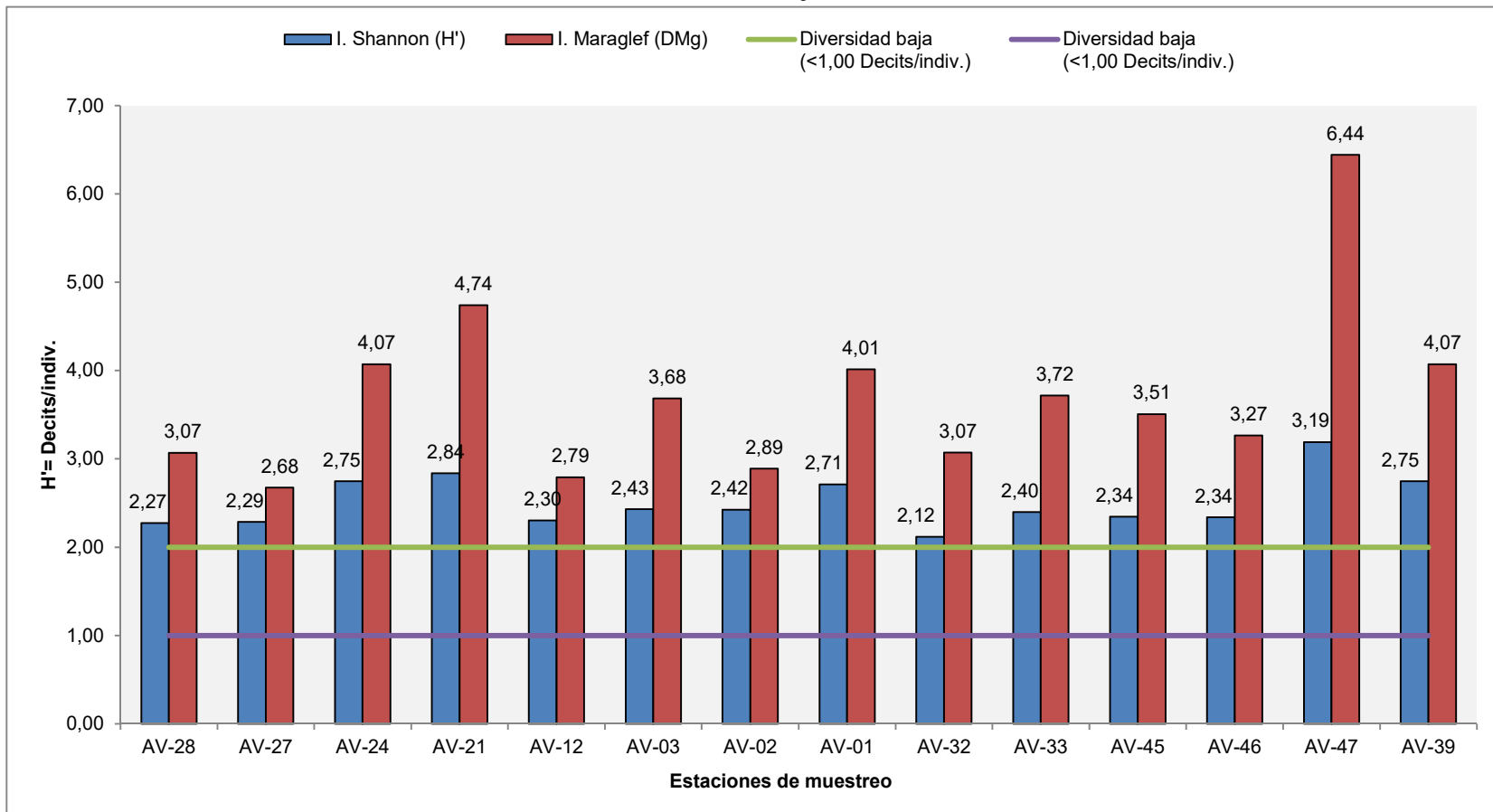
Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre  $H' = 2,12$  decits/individuos (estación AV-32) y  $H' = 3,19$  decits/individuos (estación AV-47); calificándose como ambientes con alta diversidad. Los resultados del análisis de diversidad de Shannon son indicados en el gráfico siguiente.

Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) oscilaron entre DMg= 2,68 (estación AV-27) y DMg= 6,44 (estación AV-47), confirmándose que los ambientes evaluados muestran alta riqueza de especies.

En relación con el índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,83 (estación AV-32) y 0,95 (estación AV-47), evidenciando que las estaciones evaluadas poseen alta diversidad de especies; asimismo, pone en evidencia que hay baja predominancia de una alguna especie en particular. P. ej. en la estación AV-32 hubo una baja dominancia ( $D=0,17$ ) de una especie, *Sporophila corvina* (espiguero variable), donde se registró 12 individuos.

Los resultados del análisis de diversidad de Margalef (DMg), Pielou ( $J'$ ) y Shannon ( $H'$ ) son presentados en el gráfico siguiente.

Gráfico 6.2.8.3-4 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque semidecuido de tierras bajas

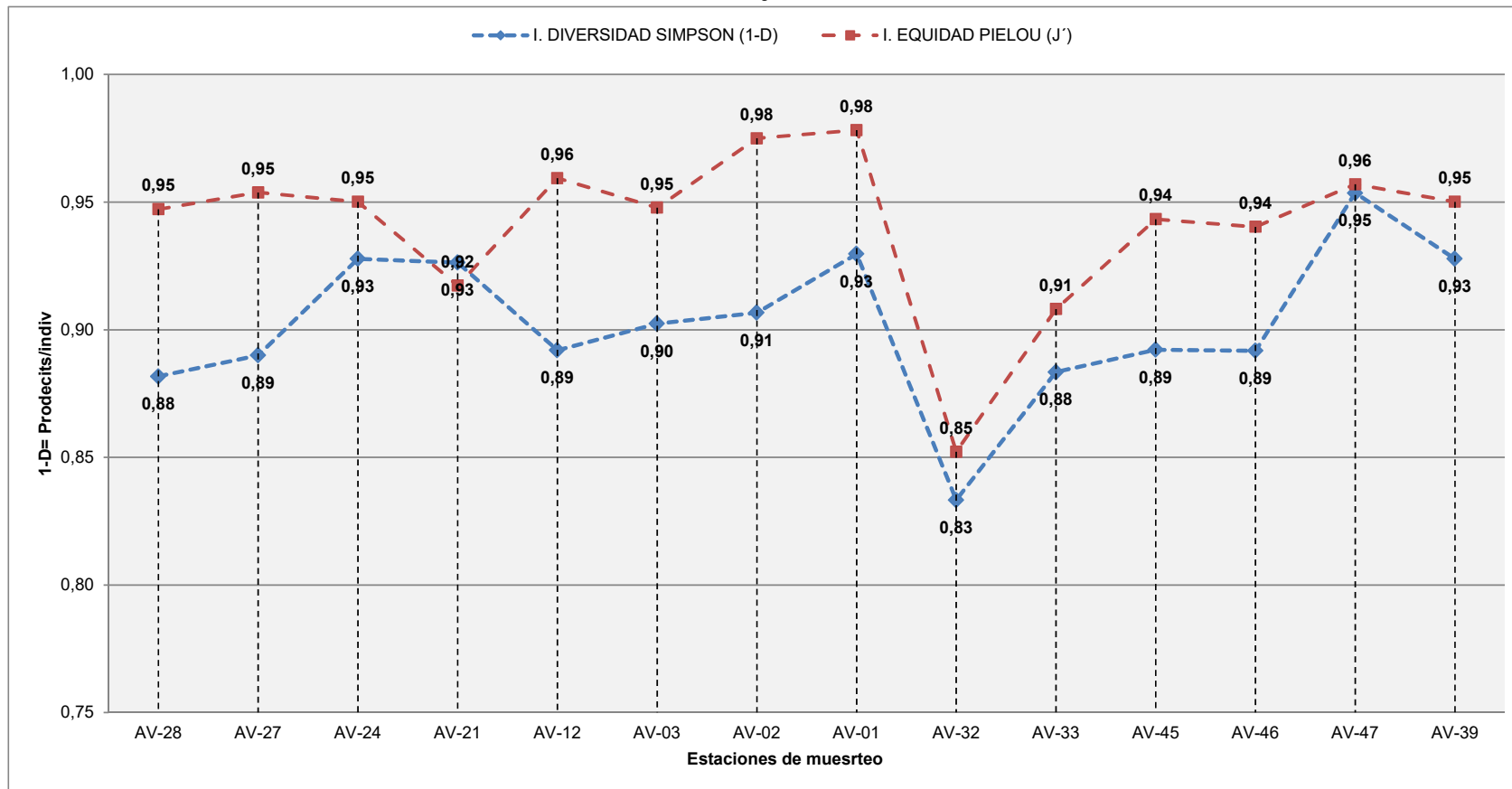


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto AV-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto AV-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".



Gráfico 6.2.8.3-5 Índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque semideciduo de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto AV-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto AV-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones evaluadas se estimó más del 70% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la formación vegetal Bosque semidecuido, se graficaron las curvas de acumulación de Clench y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde al de Clench ( $R^2=0,990$ ).

De acuerdo con el modelo Clench, se estima registrar 71 especies de aves para la formación vegetal Bosque semidecuido; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 57 especies de aves, el cual representa el 80,3% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

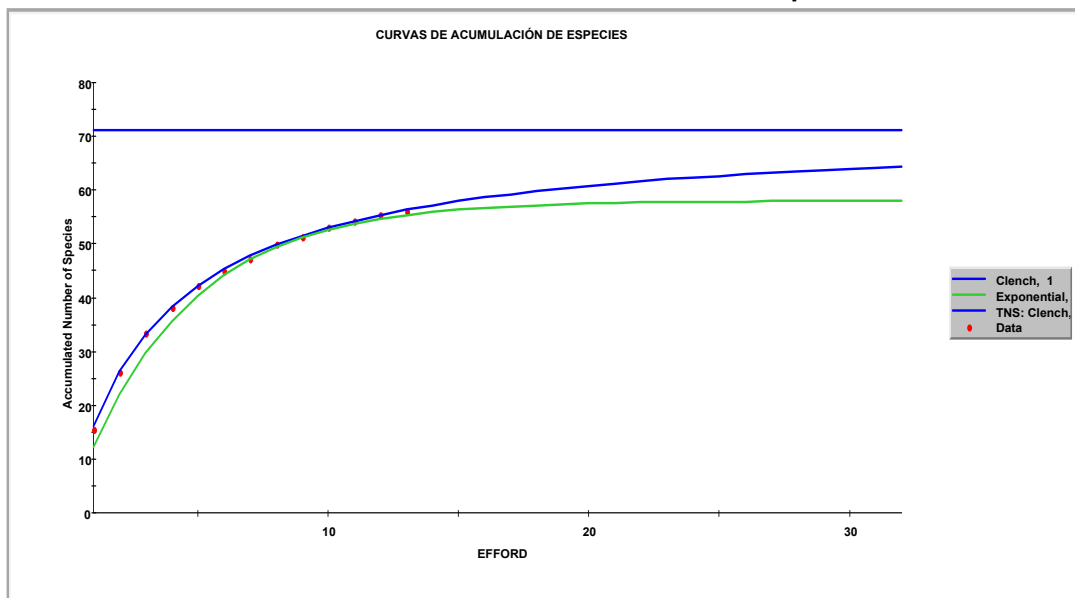
**Cuadro 6.2.8.3-4. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	20,689	,290	,990	71,268	6,288	1,000	1,000
<b>Exponencial</b>	13,827	,238	,984	58,000	1,317	,007	144,207
<b>Logarítmica</b>	44,811	,065	,939	---	,770	,004	249,157

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.3-6 Curva de acumulación de especies**



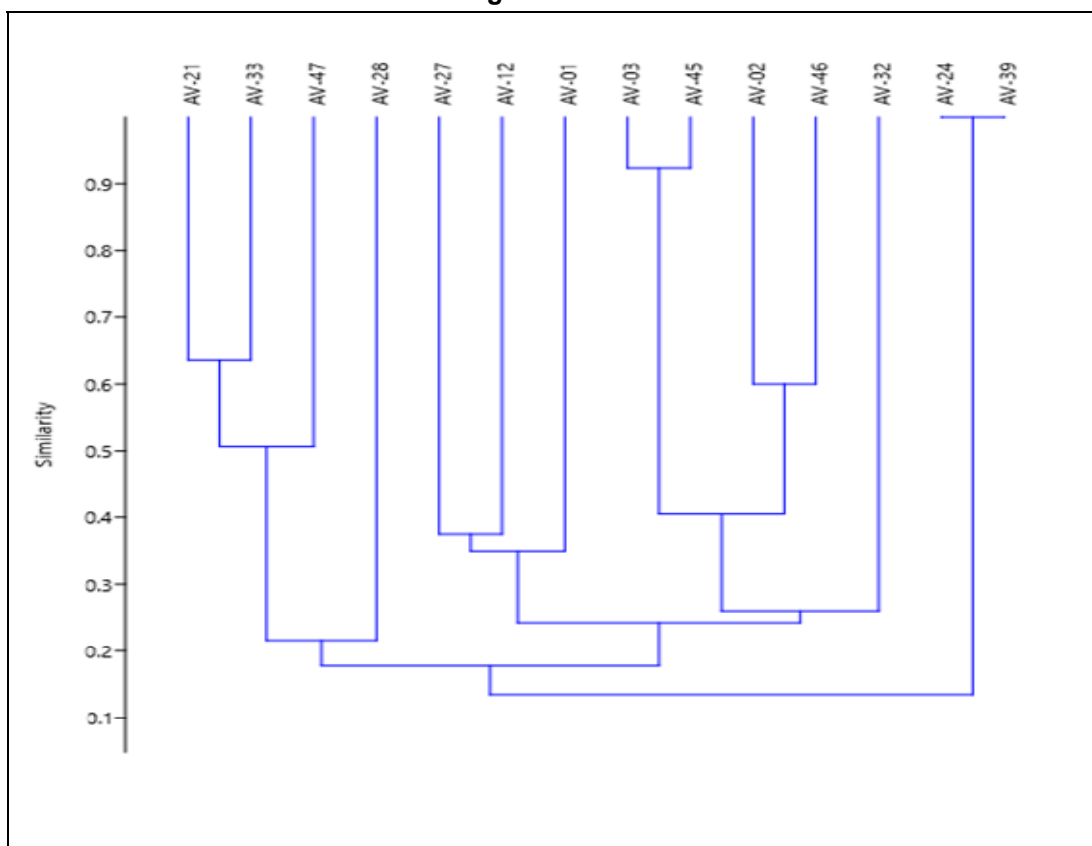
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similitud

El índice de similitud de Jaccard se emplea para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similitud entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observan los índices de similitud calculados que presentan, por lo general, hasta un 100%, denotando cierta homogeneidad. En este escenario, los valores del índice de similitud de Jaccard permiten definir 4 grupos, el primero comprende a las estaciones AV-21, AV-33, AV-47; el segundo, a las estaciones de muestreo AV-03, AV-45; el tercero, a las estaciones AV-02, AV-46, y el cuarto, a las estaciones AV-24, AV-39. El resto de las estaciones tiene valores menores al 50% de similitud, por lo que no se agruparon. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-7 Dendograma de similitud de Jaccard**



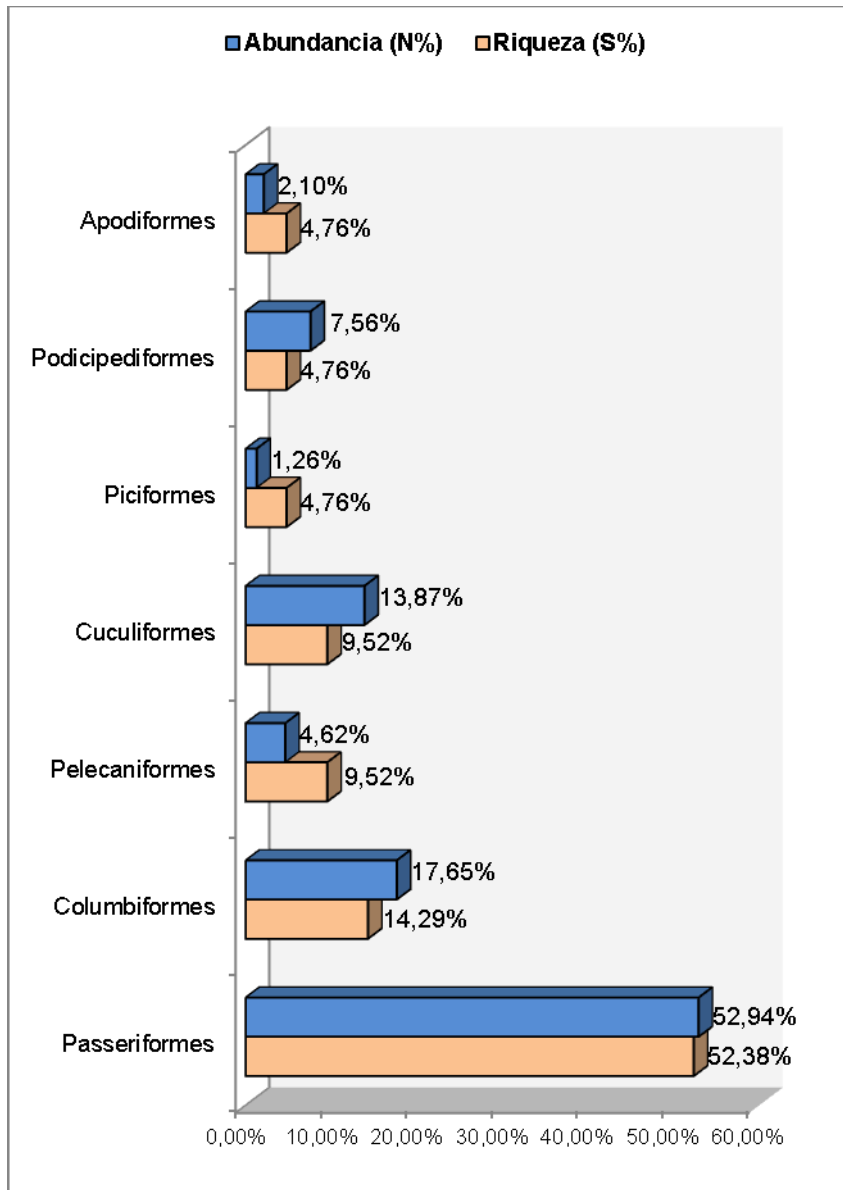
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.2 Bosque decido**

Composición de especies

En la presente cobertura vegetal se evaluó seis estaciones: AV-29, AV-48, AV-49, AV-50, AV-54 y AV-51, siendo esta última estación ubicada en el bosque de Protección “Río Arenillas Presa Tahuín”. En todas estaciones se han registrado 238 aves pertenecientes a 21 especies, 11 familias y 6 órdenes taxonómicos (Podicipediformes, Columbiformes, Cuculiformes, Apodiformes, Pelecaniformes y Passeriformes). Ver el cuadro siguiente.

**Gráfico 6.2.8.3-8 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómico – Bosque decido de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

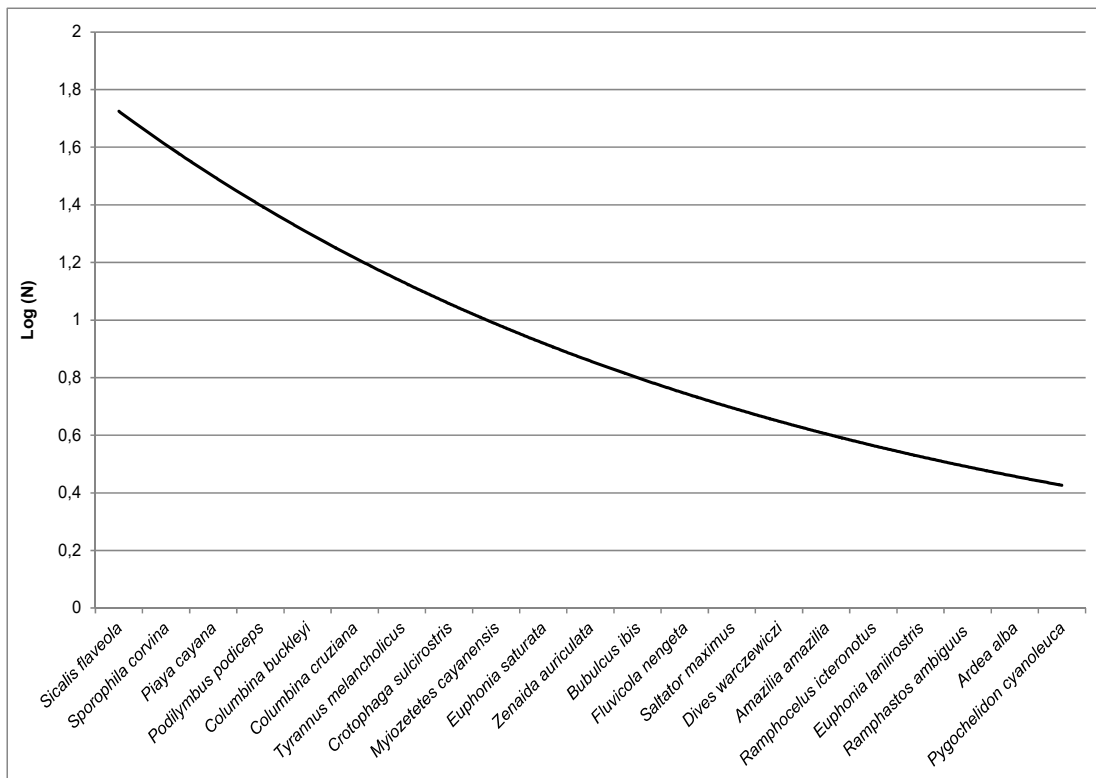
**Cuadro 6.2.8.3-5 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de aves registradas en Bosque deciduo de tierras bajas**

Clasificación taxonómica			Bosque deciduo						Total de individuos	Ab.Re (%)
Orden	Familia	Nombre científico	AV-29	AV-49	AV-50	AV-54	AV-48	AV-51(*)		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	4	2	0	0	6	6	18	7,56
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	2	0	1	2	1	4	10	4,20
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	5	0	4	1	5	1	16	6,72
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	4	2	1	4	2	3	16	6,72
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	3	3	1	4	2	5	18	7,56
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3	2	4	2	1	3	15	6,30
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	1	0	1	1	0	2	5	2,10
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos ambiguus</i>	0	0	0	2	1	0	3	1,26
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	3	1	0	2	2	1	9	3,78
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	1	0	0	1	0	0	2	0,84
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	3	0	1	2	1	1	8	3,36
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	2	3	2	3	1	2	13	5,46
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1	4	4	3	2	15	6,30
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	2	0	0	0	0	0	2	0,84
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	2	3	0	0	0	0	5	2,10
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	3	5	7	8	6	6	35	14,71
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	2	1	3	0	0	1	7	2,94
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	12	0	0	5	0	4	21	8,82
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	3	0	0	2	0	0	5	2,10
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia saturata</i>	2	3	1	3	1	2	12	5,04
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	1	0	2	0	0	0	3	1,26
Abundancia (N)			59	26	32	46	32	43	238	100,00
Riqueza (S)			20	11	13	16	13	15	21	

Fuente: Elaborado por Consorcio Cesel & CTotal (2017). Leyenda: (\*) Transecto AV-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Las especies de aves con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Sicalis flaveola* pinzón sabanero azafranado (Familia Thraupidae) con 35 individuos (14,71%); *Sporophila corvina* (espiguero variable) (Familia Thraupidae) con 8 individuos (8,82%) y *Piaya cayana* (cuco ardilla) (Familia Cuculidae) con 18 individuos (7,56%). Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-9 Curva de dominancia de especies de aves registradas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son mostrados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.3-6. Resultados del análisis de diversidad de la población de aves registradas en Bosque decido.**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
AV-29	59	20	0,92	2,77	4,66	0,93	20,86
AV-49	26	11	0,89	2,28	3,07	0,95	11,75
AV-50	32	13	0,88	2,33	3,46	0,91	18,00
AV-54	46	16	0,91	2,61	3,92	0,94	16,43

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Shannon	Diversidad de Simpson	Riqueza de Margalef	Equidad de Pielou	Chao-1
AV-48	32	13	0,88	2,31	3,46	0,90	16,75
AV-51	43	15	0,91	2,53	3,72	0,94	16,20

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

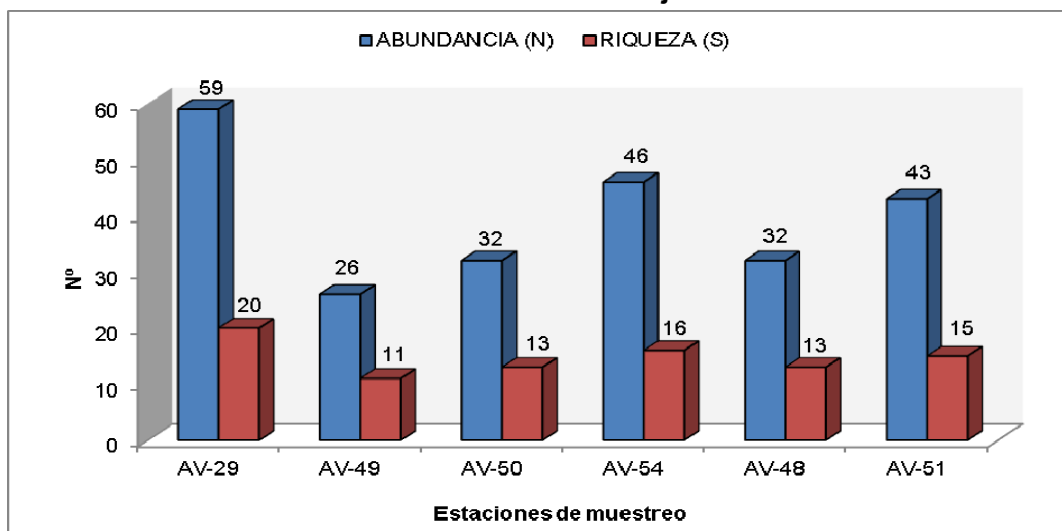
Leyenda: Transecto AV-51: ubicada en Bosque de Protección “Río Arenillas Presa Tahuín”.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad, dominancia

La estación con mayor diversidad y riqueza fue AV-29, donde se registraron 59 individuos pertenecientes a 20 especies de aves; asimismo, la estación con menor riqueza y abundancia fue AV-49 con 26 individuos y 11 especies. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-10 Riqueza y abundancia de aves por estación evaluada – Bosque deciduo de tierras bajas**

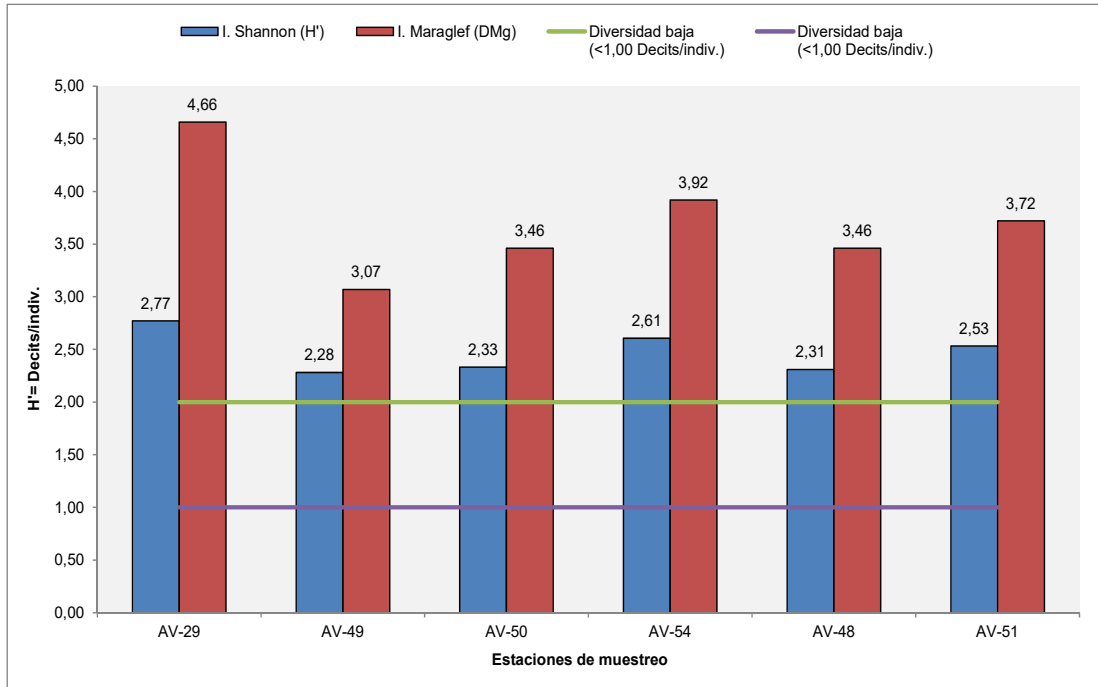


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado con el índice de Shannon (H'), estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre H' = 2,77 decits/individuos (estación AV-29) y H' = 2,28 decits/individuos (estación AV-49). Todas las estaciones fueron calificadas como ambientes con alta diversidad porque los valores de los índices resultaron mayores a H' = 2,0 decits/individuos.

Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg = 3,07 (estación AV-49) y DMg = 4,66 (estación AV-29), y esto confirma que los ambientes evaluados indicaron elevada riqueza de especies.

**Gráfico 6.2.8.3-11 Índice de Shannon (H') y Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque deciduo de tierras bajas**



Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

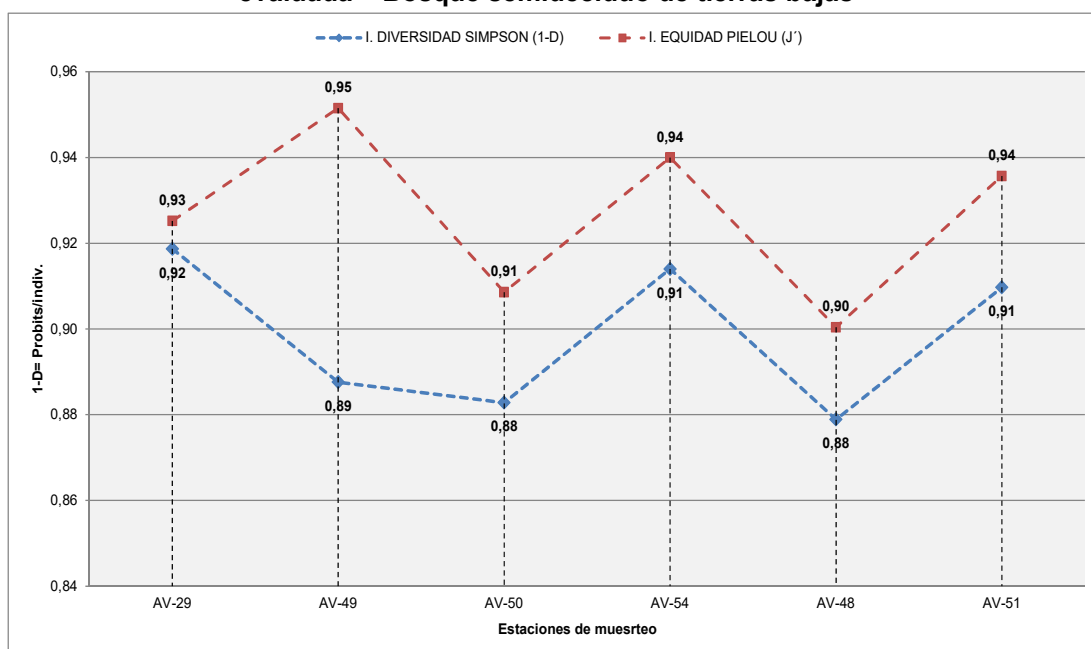
Con relación al índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores fluctuaron entre 1-D=0,88 (estación AV-48) y 1-D=0,92 (estación AV-29) aproximándose a la unidad, lo que pone en evidencia la falta de predominancia de alguna especie de ave en particular.

A su vez, según el índice de equidad de Pielou (J'), los valores oscilaron entre 0,90 (AV-48) y 0,95 (AV-49) indicando que las comunidades estudiadas son igualmente de abundantes.

Los resultados del análisis de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') son mostrados a continuación.



**Gráfico 6.2.8.3-12 Índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque semidecuido de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 70% de las especies esperadas.

#### Curva de acumulación de especies

Para estimar el total de especies de la formación vegetal Bosque deciduo se graficaron las curvas de acumulación de Clench, y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; cabe mencionar que el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde al de Clench ( $R^2= 0,992$ ).

De acuerdo con el modelo Clench, se estima registrar 23 especies de aves para la formación vegetal Bosque deciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 21 especies de aves, que representa el 91,3% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

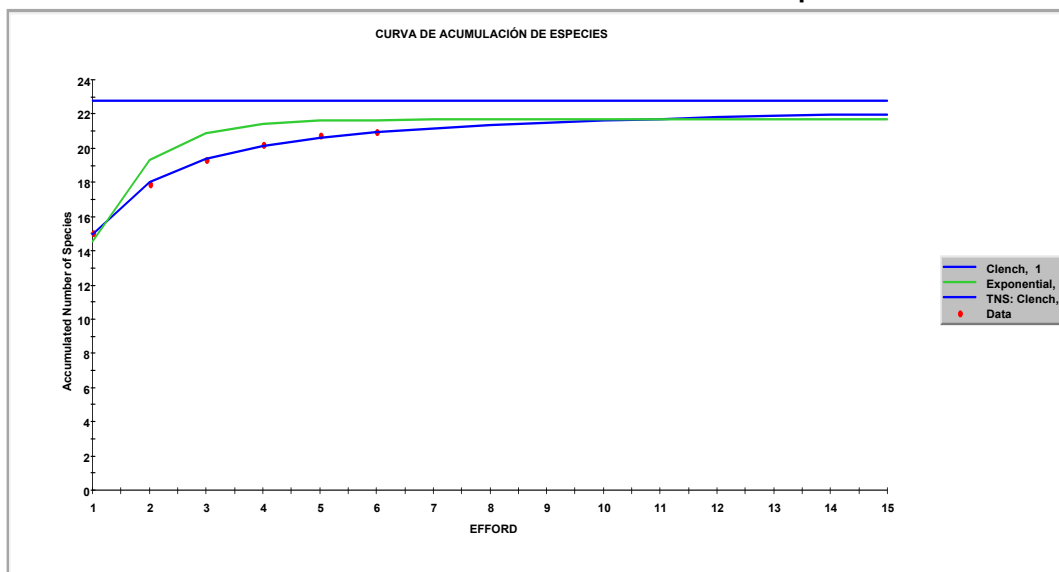
**Cuadro 6.2.8.3-7. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	43,511	1,913	,992	22,751	8,355	1,000	1,000
<b>Logarítmica</b>	228,318	,312	,980	---	7,220	,322	3,109
<b>Exponencial</b>	24,103	1,112	,890	21,673	,073	,000	3,951,264

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

Gráfico 6.2.8.3-13 Curva de acumulación de especies



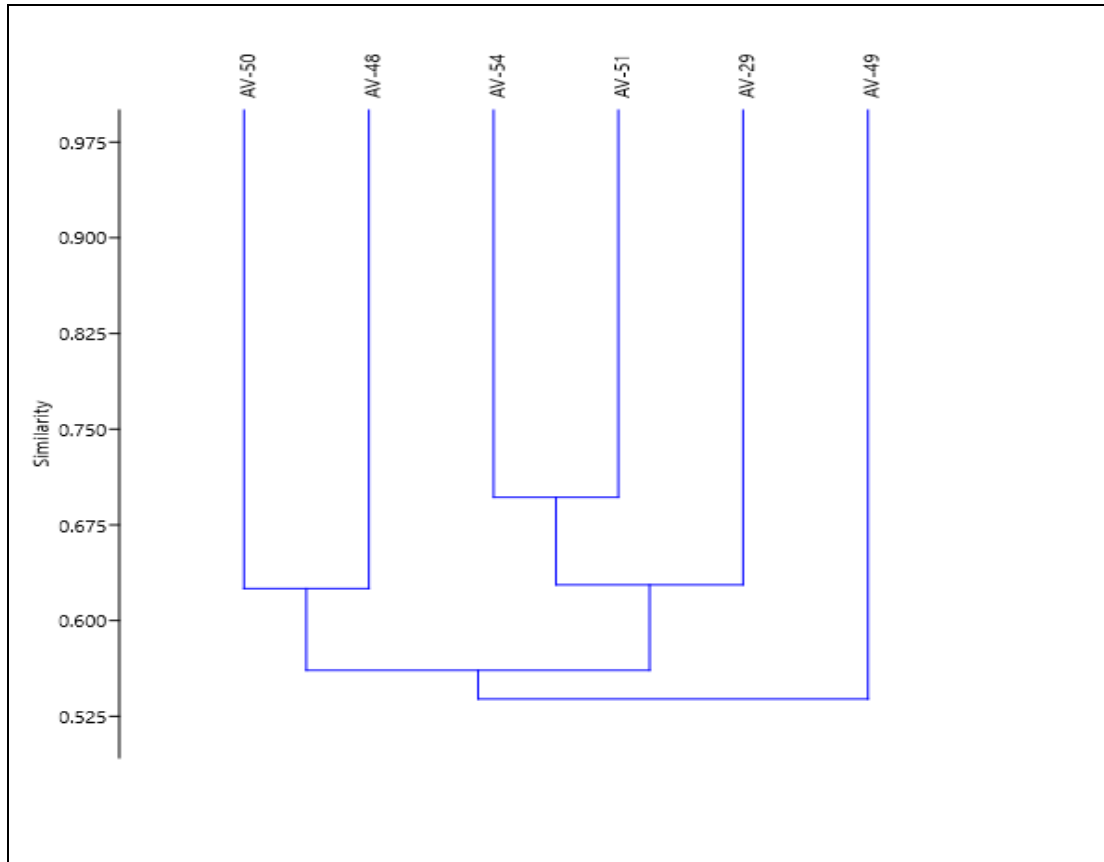
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similitud

El índice de similitud Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestréales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestréales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similitud entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observan los índices de similitud calculados que presentaron, por lo general, hasta valores mayores al 50% denotando cierta homogeneidad. En este escenario, los valores del índice de similitud de Jaccard permiten definir 2 grupos: el primero comprende a las estaciones AV-50 y AV-48 con una similitud del 65%; mientras que el segundo grupo está conformado entre las estaciones de muestreo AV-54, AV-51 y AV-29 con una similitud del 65%. Finalmente, se compararon todas las estaciones y se demostró que hay una similitud del 55%. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.8.3-14 Dendograma de similaridad de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.3 Bosque siempre verde estacional

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 7 estaciones de muestreo (AV-37, AV-38, AV-41, AV-43, AV-40, AV-42 y AV-44, estas tres últimas ubicadas en el Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil) con un registro de 487 aves pertenecientes a 53 especies, 22 familias y 16 órdenes taxonómicos. Ver el análisis cualitativo-cuantitativo de aves en el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.8.3-8 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de aves registradas en Bosque siempre verde estacional.**

Clasificación taxonómica			Bosque siempre verde estacional							Total	Ab. Rel %
Orden	Familia	Nombre científico	AV-37	AV-38	AV-40	AV-41 (*)	AV-42 (*)	AV-43	AV-44 (*)		
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	0	3	0	0	1	0	0	4	0,82
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	3	0	0	0	0	3	0,62
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	1	2	0	0	0	2	2	7	1,44
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	1	5	2	0	0	6	5	19	3,90
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	2	0	0	4	0	4	3	13	2,67
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	1	3	2	3	2	3	4	18	3,70
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	0	4	3	1	2	4	3	17	3,49
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	2	0	4	1	5	2	14	2,87
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	1	2	0	0	0	0	0	3	0,62
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	0	1	3	0	0	1	1	6	1,23
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	0	1	0	0	0	1	0	2	0,41
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	0	0	1	0	0	0	2	3	0,62
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	4	0	1	0	3	0	0	8	1,64
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0	0	0	0	3	0	0	3	0,62
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	0	2	0	0	1	0	0	3	0,62
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	1	0	1	0	3	0	0	5	1,03
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	0	3	2	3	0	5	2	15	3,08
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	0	0	0	0	1	2	0	3	0,62
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	0	0	0	2	1	2	0	5	1,03
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	1	2	0	0	1	0	0	4	0,82
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	2	0	2	1	0	4	3	12	2,46
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	0	2	12	0	0	0	0	14	2,87
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	0	0	0	0	3	5	1	9	1,85
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0,21
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	0	1	0	0	1	0	0	2	0,41

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación taxonómica			Bosque siempre verde estacional							Total	Ab. Rel %
Orden	Familia	Nombre científico	AV-37	AV-38	AV-40	AV-41 (*)	AV-42 (*)	AV-43	AV-44 (*)		
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	2	0	1	0	0	0	0	3	0,62
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	2	2	0	0	0	0	0	4	0,82
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	0	0	3	0	0	0	0	3	0,62
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	0,41
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus गयाquilensis</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0,41
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	0	2	0	0	0	0	0	2	0,41
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogetis pyrrhoptera</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0,21
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0,21
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	3	3	5	2	2	3	0	18	3,70
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	1	0	3	0	0	0	0	4	0,82
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	0	3	2	0	0	0	0	5	1,03
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0	0	4	4	0	3	3	14	2,87
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	0	3	0	1	1	2	10	2,05
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0,21
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	3	0	3	4	3	1	2	16	3,29
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	2	4	2	0	0	1	0	9	1,85
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	6	7	0	0	0	0	4	17	3,49
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	1	0	4	1	1	2	3	12	2,46
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	0	1	3	0	0	0	0	4	0,82
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	3	2	4	3	4	5	6	27	5,54
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	2	2	2	0	0	0	0	6	1,23
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	3	4	8	2	3	6	3	29	5,95
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	3	5	2	3	2	4	3	22	4,52
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	1	1	0	1	0	2	2	7	1,44
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	5	2	7	0	0	0	0	14	2,87
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	7	0	1	1	2	2	3	16	3,29

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación taxonómica			Bosque siempre verde estacional							Total	Ab. Rel %
Orden	Familia	Nombre científico	AV-37	AV-38	AV-40	AV-41 (*)	AV-42 (*)	AV-43	AV-44 (*)		
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	5	2	2	5	1	0	1	16	3,29
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	4	3	4	4	5	6	3	29	5,95
<b>Abundancia (N)</b>			73	76	96	50	47	81	64	487	100
<b>Riqueza (S)</b>			29	28	30	19	23	24	23	53	

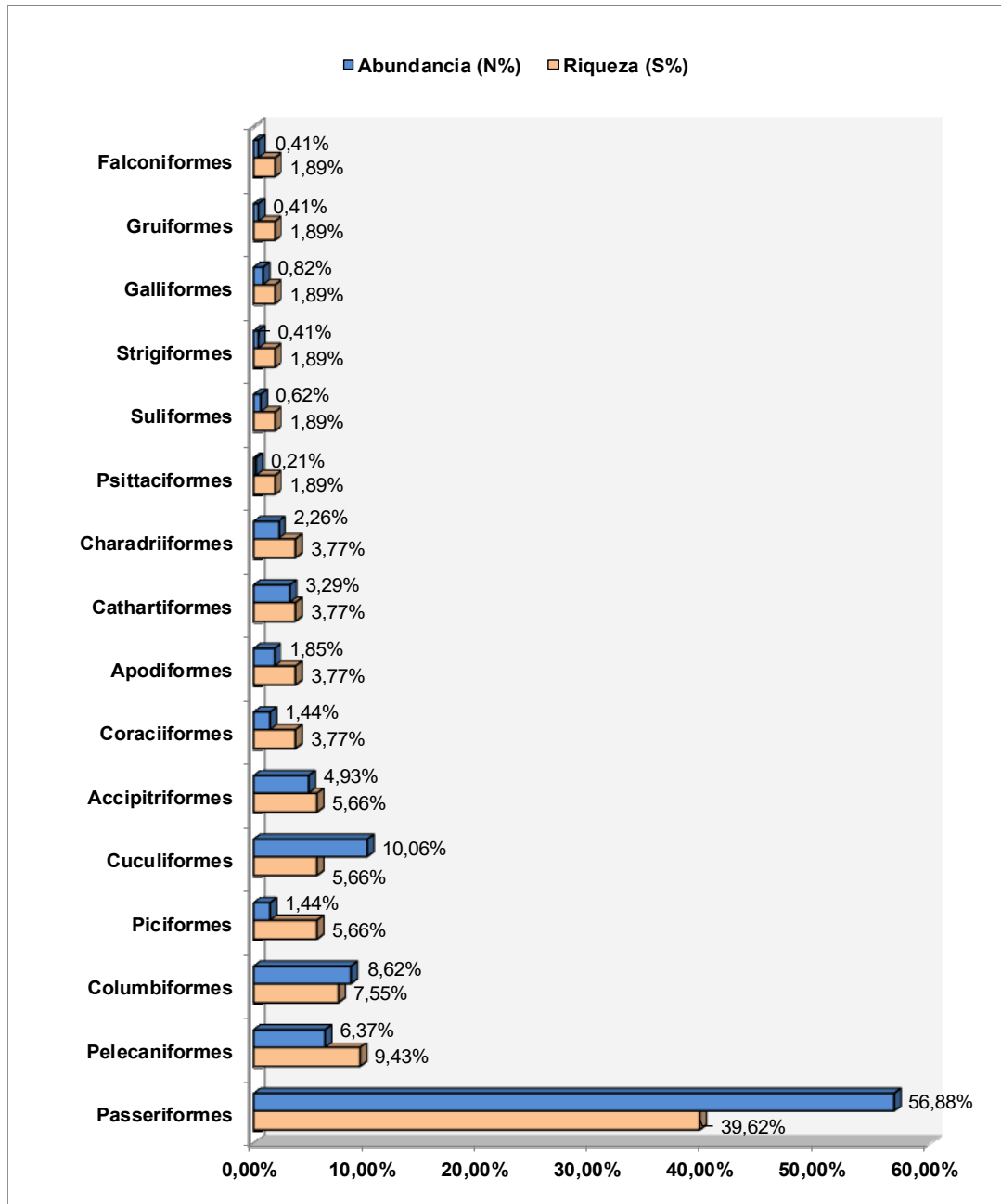
Leyenda: AV=Aves.

(\*) Transecto AV-41, AV-42 y AV-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se concluyó que el grupo mejor representado en riqueza y abundancia fue el orden Passeriformes, con 21 especies (39,62%) en 277 individuos (56,88%). Los otros grupos taxonómicos de aves tuvieron baja representatividad, y aquellos que solamente mostraron una especie fueron Accipitriformes, Psittaciformes y Passeriformes. Ver el gráfico a continuación.

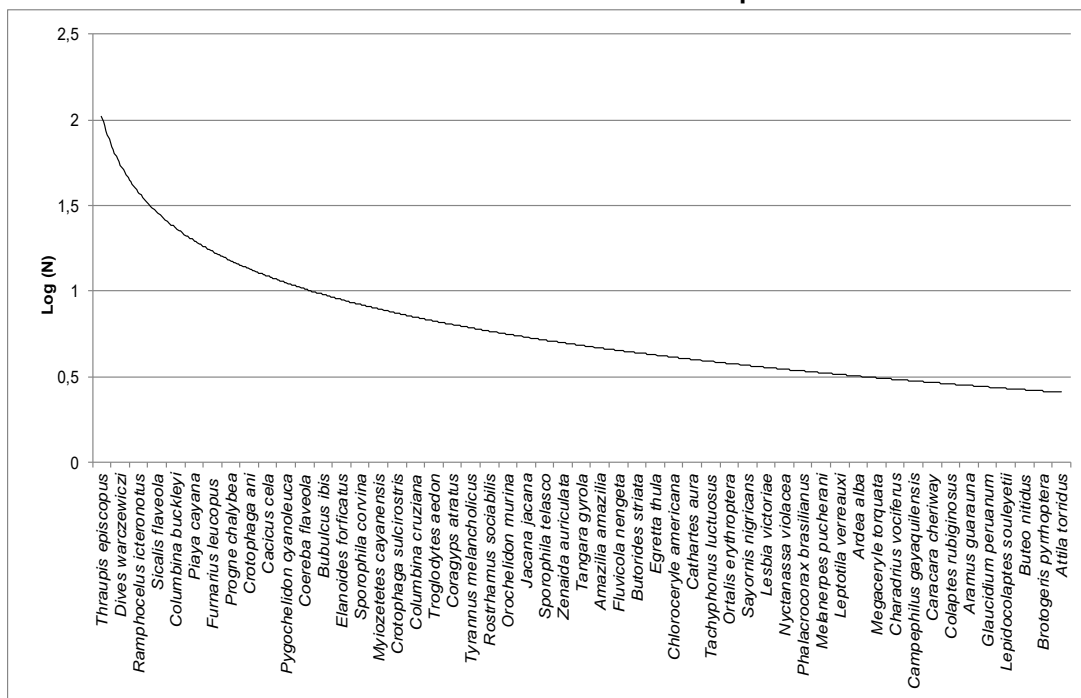
**Gráfico 6.2.8.3-15 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómico – Bosque siempre verde**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de aves con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Thraupis episcopus* (tangara azuleja) (Familia Thraupidae) con 29 individuos (5,95%); *Dives warczewiczi* (negro matorralero) (Familia Icteridae) con 29 individuos (5,95%) y *Ramphocelus icteronotus* (*Ramphocelus flammigerus*) con 27 individuos (5,54%).

Gráfico 6.2.8.3-16 Curva de dominancia de especies de aves



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad, y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1., se muestran en el cuadro a continuación.

Respecto de la riqueza y abundancia de aves en la formación vegetal Bosque siempre verde, la estación menos representada fue AV-41 en la cual se registró 19 especies. La estación con mayor riqueza taxonómica fue AV-37 con un registro de 29 especies; mientras que el ambiente con mayor abundancia fue AV-40 con 96 individuos registrados. Ver el gráfico siguiente.



**Cuadro 6.2.8.3-9. Resultados del análisis de diversidad de la población de aves registradas en Bosque siempre verde estacional.**

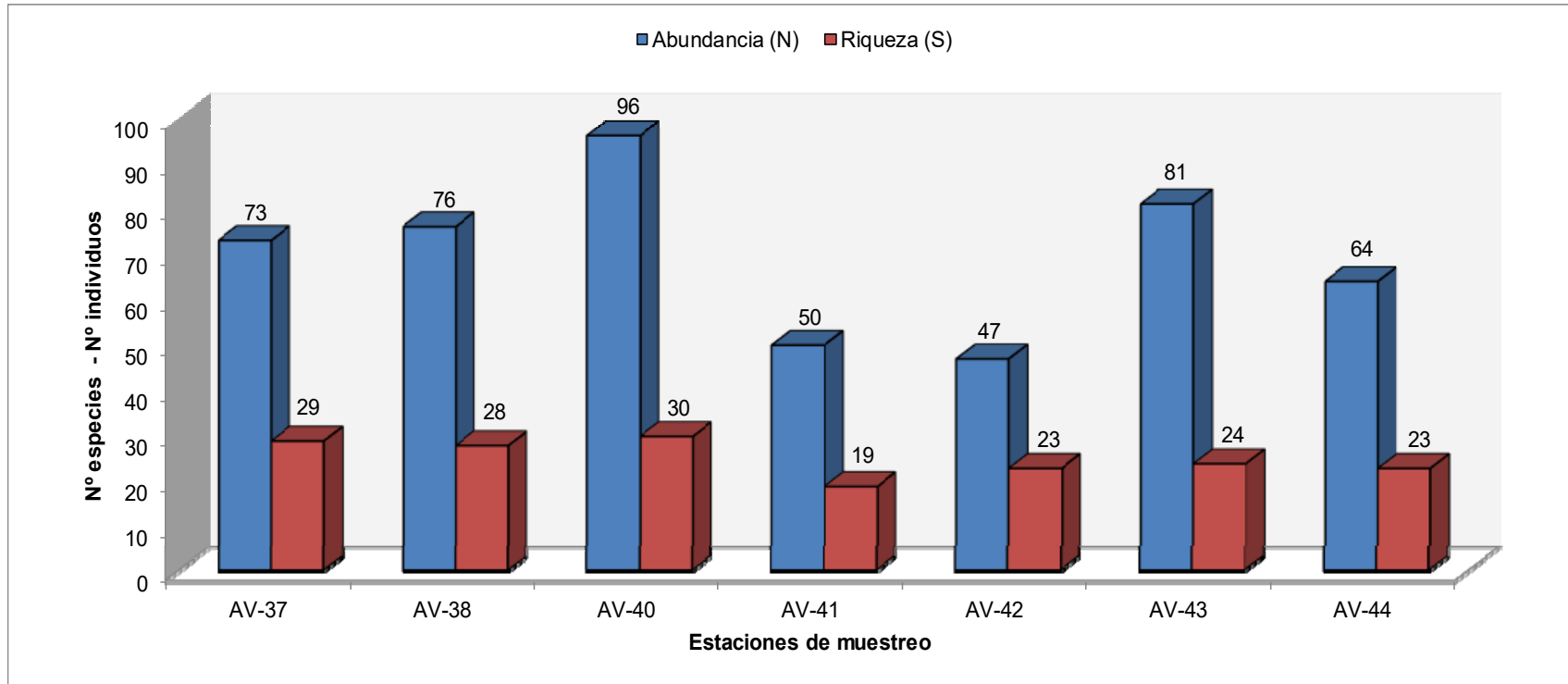
Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
<b>AV-37</b>	73	29	0,95	3,18	6,53	0,94	34,63
<b>AV-38</b>	76	28	0,95	3,17	6,08	0,96	27,46
<b>AV-40</b>	96	30	0,95	3,19	6,37	0,94	31
<b>AV-41</b>	50	19	0,94	2,82	4,6	0,96	21
<b>AV-42</b>	47	23	0,94	2,95	5,49	0,96	28
<b>AV-43</b>	81	24	0,95	3,04	5,26	0,96	24,86
<b>AV-44</b>	64	23	0,95	3,04	5,31	0,97	23,38

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto AV-41, AV-42 y AV-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Gráfico 6.2.8.3-17 Riqueza y abundancia de aves por estación evaluada – Bosque siempre verde estacional.



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) oscilaron entre  $H' = 2,82$  decits/individuos (estación AV-41) y  $H' = 3,19$  decits/individuos (estación AV-40). Todas las estaciones fueron calificadas como ambientes con alta diversidad de aves porque los valores del índice resultaron superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos.

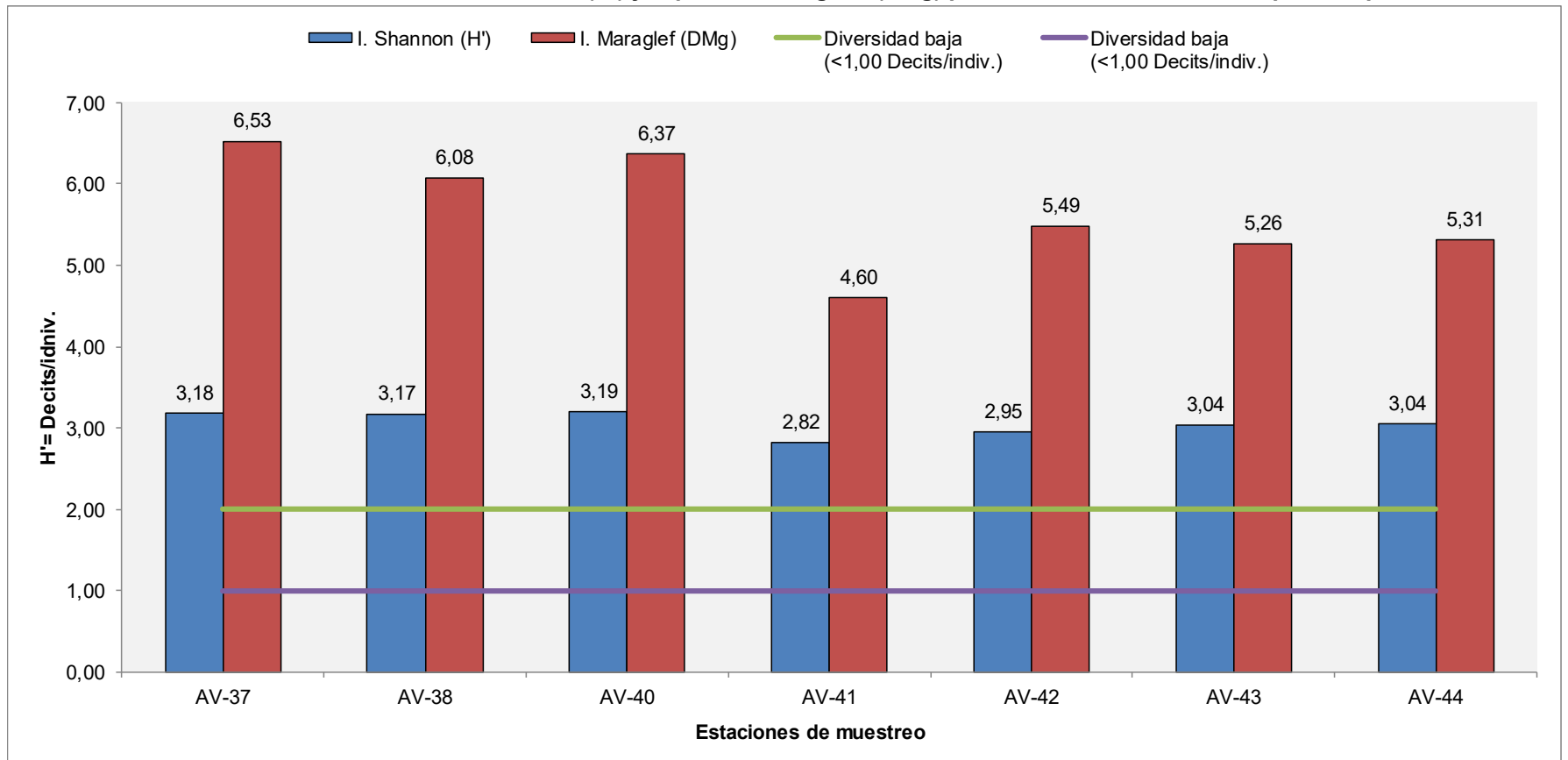
Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg= 5,31 (estación AV-44) y DMg= 6,53 (estación AV-37), confirmando que los ambientes evaluados indican alta riqueza de especies.

Respecto del índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,94 y 0,95 en todas las estaciones, lo cual evidencia que en cada estación no hay predominancia de alguna especie de ave en particular.

Así mismo, según el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los valores oscilaron entre 0,94 (AV-40) y 0,97 (AV-44), indicando que las comunidades estudiadas son igualmente de abundantes.

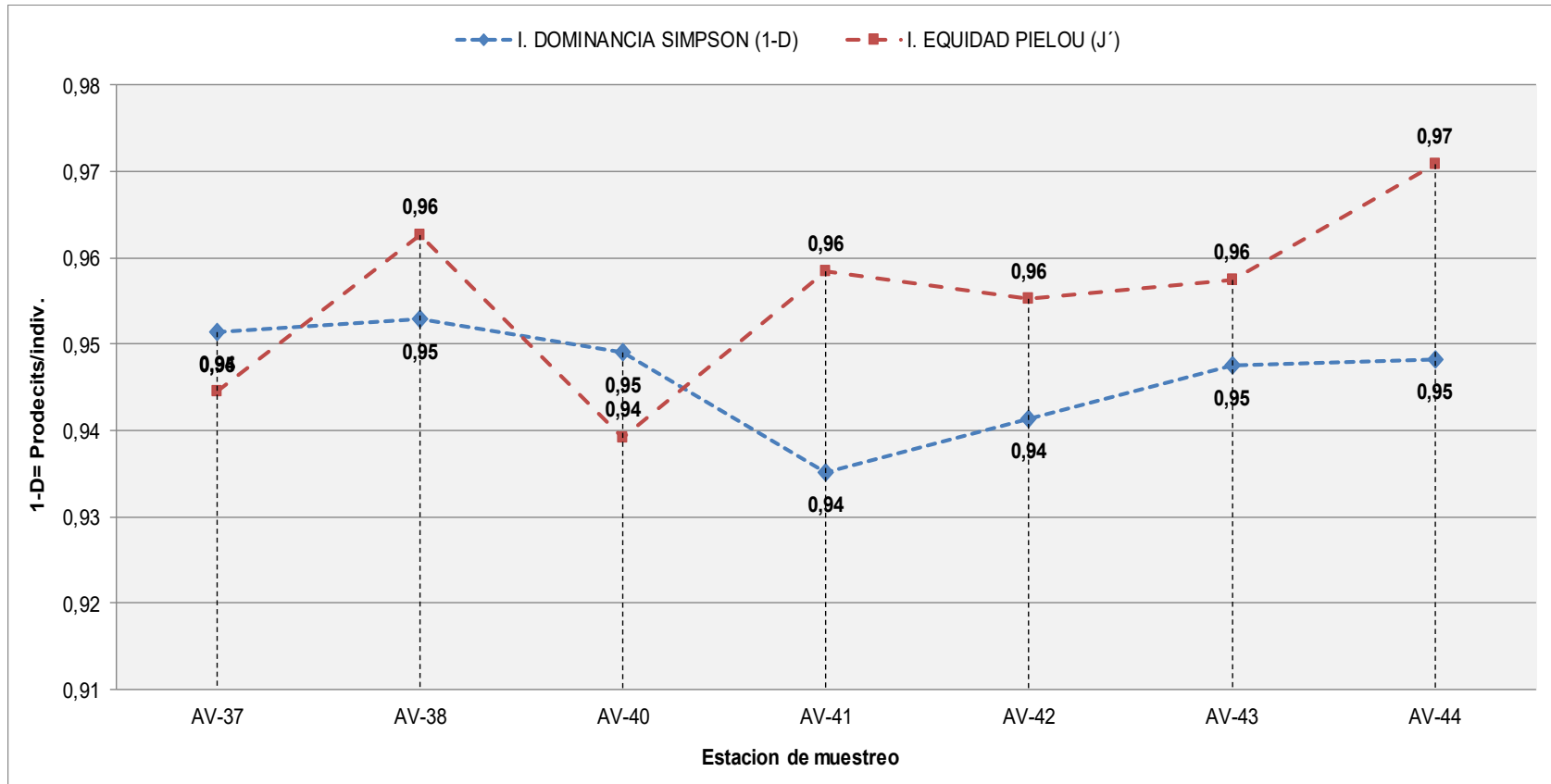
Los resultados del análisis de diversidad de Margalef (DMg), Pielou ( $J'$ ) y Shannon ( $H'$ ) son indicados en el gráfico siguiente.

Gráfico 6.2.8.3-18 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque siempre verde



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Gráfico 6.2.8.3-19 Índice de dominancia de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque siempre verde



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 80% de las especies esperadas, estos resultados junto con el análisis del esfuerzo de muestreo mediante la curva de acumulación en la cobertura vegetal bosque siempre verde estacional evidenciaron que el esfuerzo de muestreo es representativo.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la formación vegetal Bosque decido, se graficaron las curvas de acumulación de Clench y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde al de Clench ( $R^2=0,997$ ).

De acuerdo con el modelo Clench, se estima registrar 65 especies de aves para la formación vegetal Bosque siempre verde; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 53 especies de aves, lo cual representa el 81% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

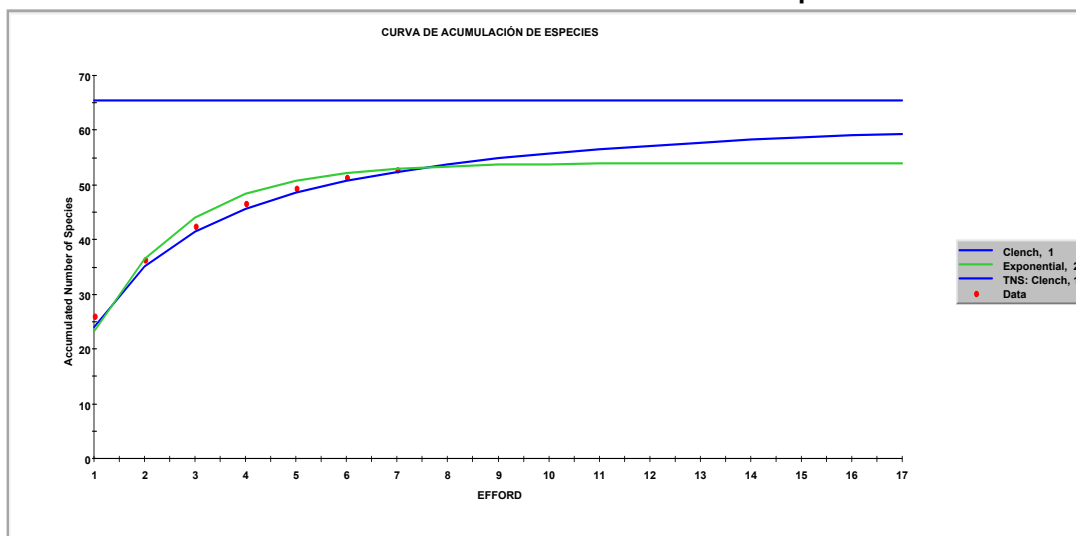
**Cuadro 6.2.8.3-10. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	37,649	,575	,997	65,426	6,182	1,000	1,000
<b>Logarítmica</b>	76,724	,070	,895	---	-,223	,002	604,866
<b>Exponencial</b>	30,484	,565	,885	54,000	-3,561	,000	17,037,665

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.3-20 Curva de acumulación de especies**



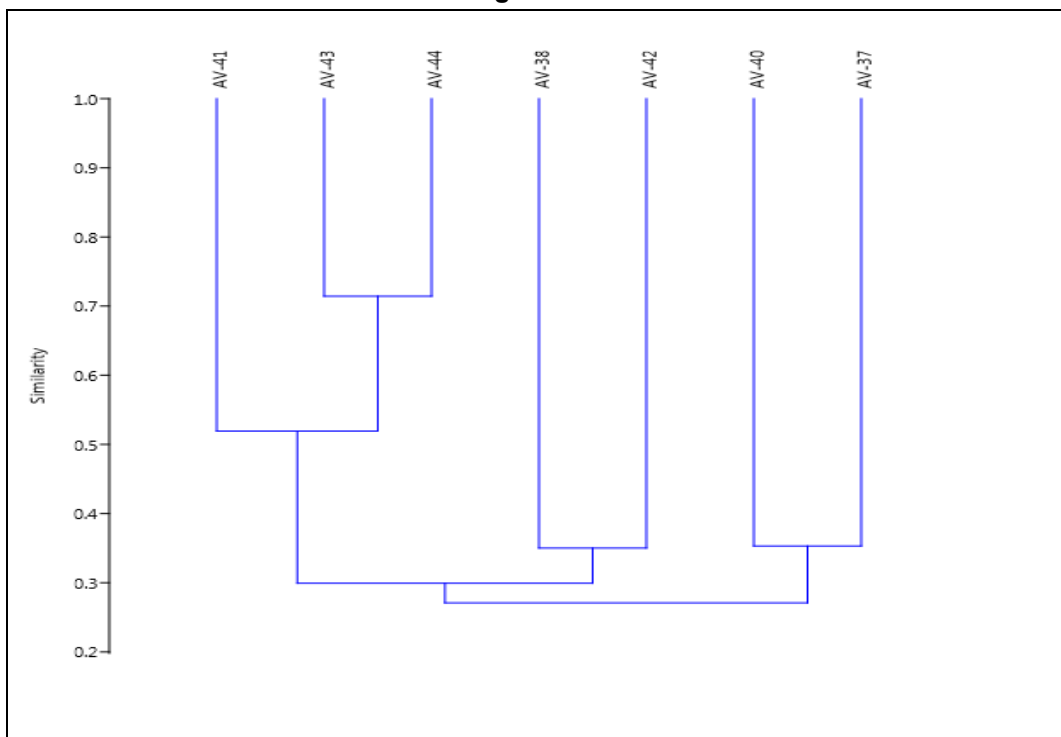
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### Análisis de similitud

El índice de similitud Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similitud entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico, los valores del índice de similitud de Jaccard permiten definir una asociación importante: el primero comprende las estaciones AV-43 y AV-44 con una similitud del 75%. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-21 Dendograma de similitud de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.4 Matorral espinoso

##### Composición de especies

En la presente cobertura vegetal se han evaluado las estaciones AV-30, AV-31, AV-53 y AV-55, las cuales han registrado 155 aves pertenecientes a 15 especies, 11 familias y 7 órdenes taxonómicos. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.8.3-11 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de aves registradas en la cobertura vegetal Matorral espinoso**

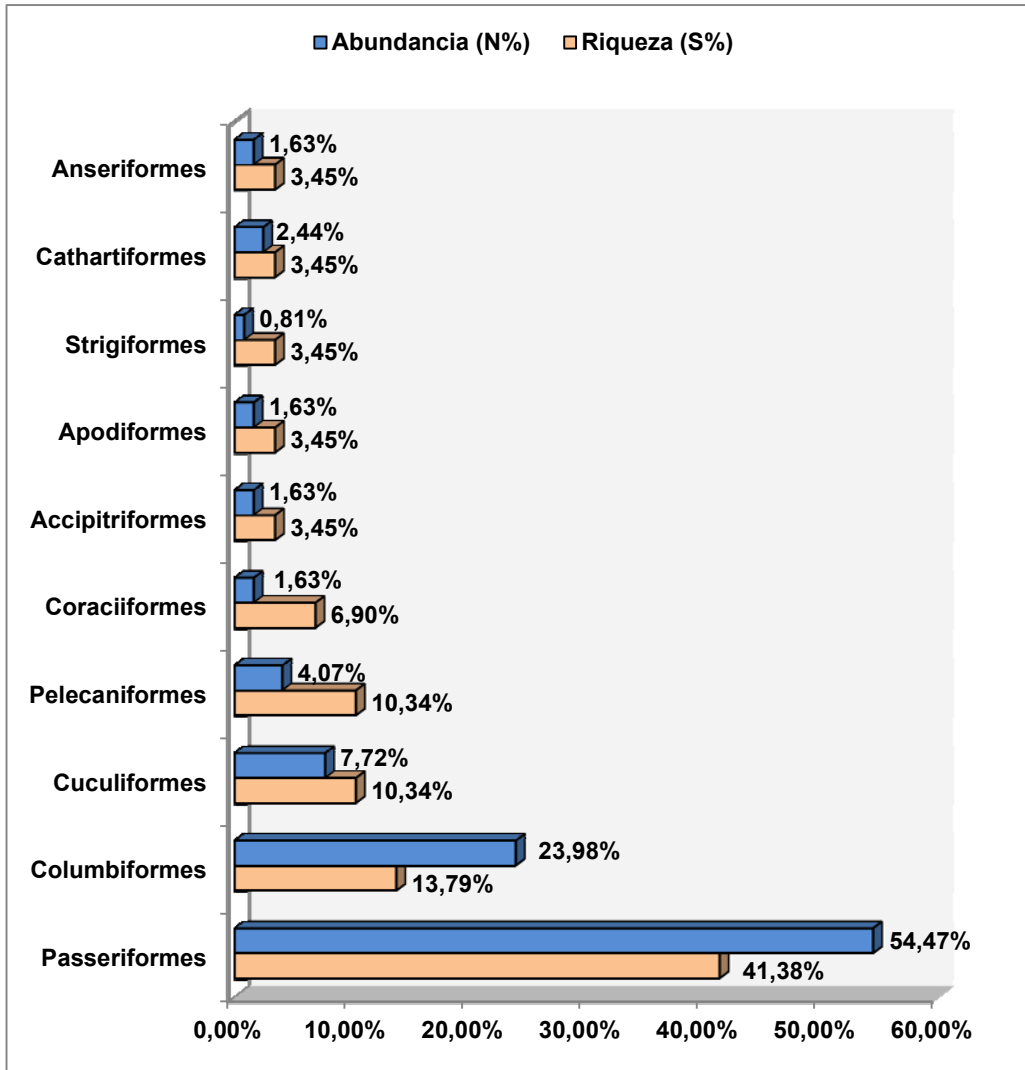
Clasificación taxonómica			Matorral espinoso				Total	Ab. Re (%)
Orden	Familia	Nombre Científico	AV-30	AV-31	AV-53	AV-55		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	2	0	2	0	4	1,6
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	12	0	12	4,9
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	2	0	2	4	8	3,3
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	8	6	2	6	22	8,9
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	5	2	4	6	17	6,9
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	0	0	1	0	1	0,4
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3	5	3	5	16	6,5
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	1	0	1	0	2	0,8
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	2	0	2	0	4	1,6
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	1	1	1	1	4	1,6
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	1	1	1	1	4	1,6
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	1	0	1	0	2	0,8
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	2	1	2	1	6	2,4
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	1	1	1	1	4	1,6
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	1	0	1	0	2	0,8
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	0	1	0	1	2	0,8
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	1	0	1	0	2	0,8
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	0	1	0	1	2	0,8
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	4	3	4	3	14	5,7
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	3	0	3	0	6	2,4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>	0	1	0	1	2	0,8
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	3	0	3	0	6	2,4
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	3	2	3	2	10	4,1
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	2	0	2	0	4	1,6
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	8	6	8	6	28	11,4
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	1	0	1	0	2	0,8
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	5	3	5	3	16	6,5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	16	0	16	0	32	13,0
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	6	0	6	0	12	4,9
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			82	34	88	42	246	
<b>RIQUEZA (S)</b>			24	14	26	15	29	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Del análisis a nivel de orden taxonómico, se concluyó que el grupo mejor representado en riqueza y abundancia fue Passeriformes, con 12 especies (41,38%) en 134 individuos (54,47%). El siguiente grupo taxonómico bien representado fue el orden Columbiformes con 4 especies (13,79%) en 54 individuos (23,98%). Los otros grupos taxonómicos de aves tuvieron baja representatividad, y aquel que solamente presentó una especie fue el orden Cuculiformes. Ver el gráfico siguiente:

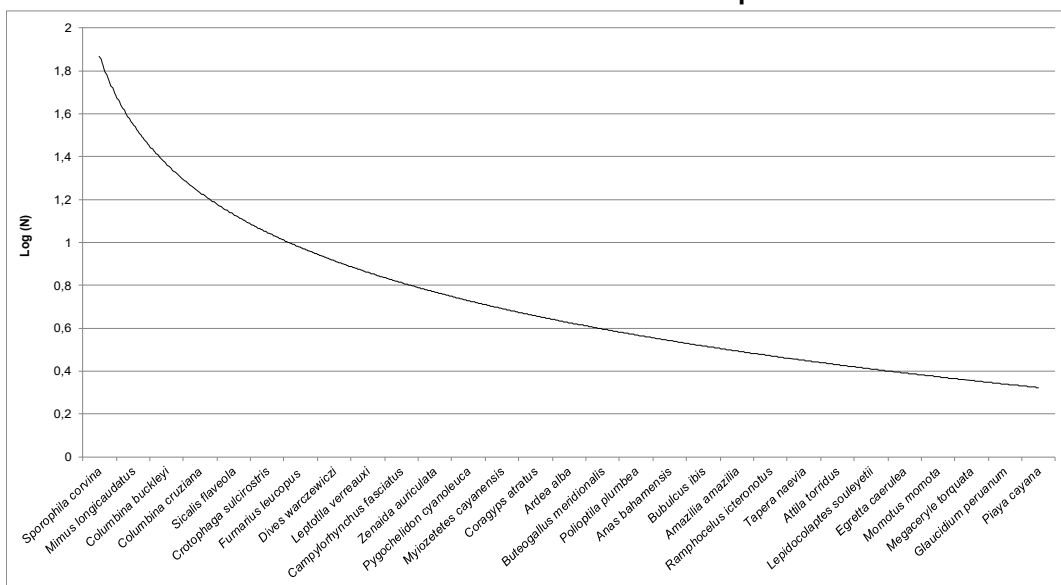
**Gráfico 6.2.8.3-22 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómico – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de aves con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Sporophila corvina* (espiguero variable) (Familia Thraupidae) con 32 individuos (13,00%); *Mimus longicaudatus* (sisonte colilargo) (Familia Mimidae) con 28 individuos (11,4%) y *Columbina buckleyi* (tortolita ecuatoriana) (Familia Columbidae) con 22 individuos (8,9%).

**Gráfico 6.2.8.3-23 Curva de dominancia de especies de aves**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad, y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1., se muestran a continuación.

Respecto de la riqueza y abundancia de aves en la formación vegetal Matorral espinoso, la estación menos representada fue AV-30 con 19 especies. La estación con mayor riqueza taxonómica fue AV-26 con 53 especies registradas; mientras que el ambiente con mayor abundancia fue AV-53 con 88 individuos. Ver el gráfico a continuación.

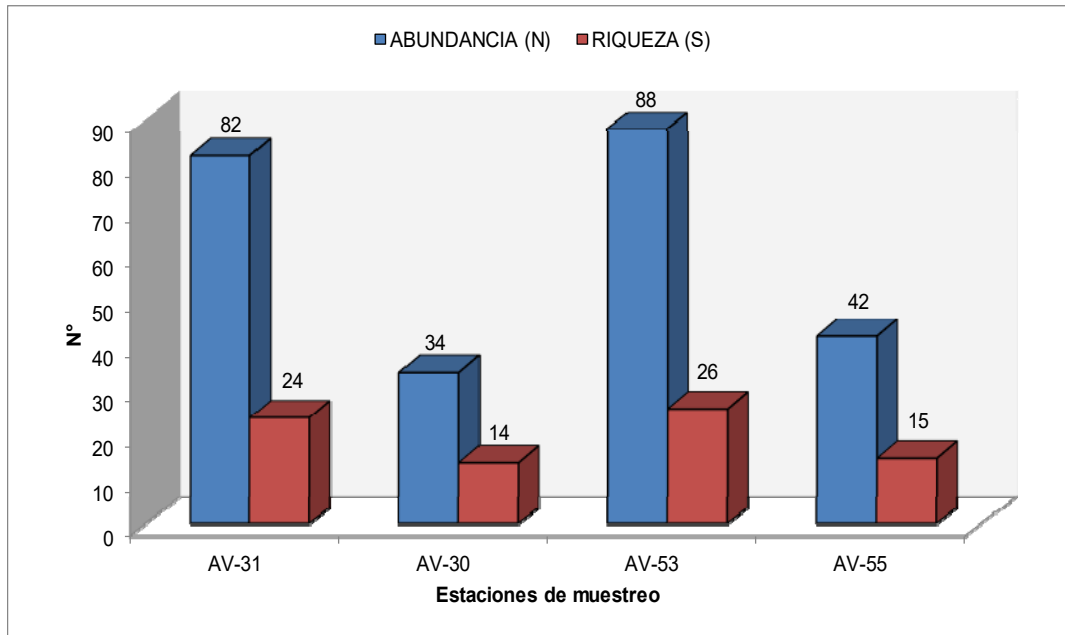
**Cuadro 6.2.8.3-12. Resultados del análisis de diversidad de la población de aves registradas en Matorral espinoso**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
AV-31	82	24	0,92	2,82	5,22	0,89	28,67
AV-30	34	14	0,89	2,38	3,69	0,90	21
AV-53	88	26	0,92	2,86	5,58	0,88	31,14
AV-55	42	15	0,90	2,46	3,75	0,91	25,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: (\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

**Gráfico 6.2.8.3-24 Riqueza y abundancia de aves por estación evaluada – Matorral espinoso**

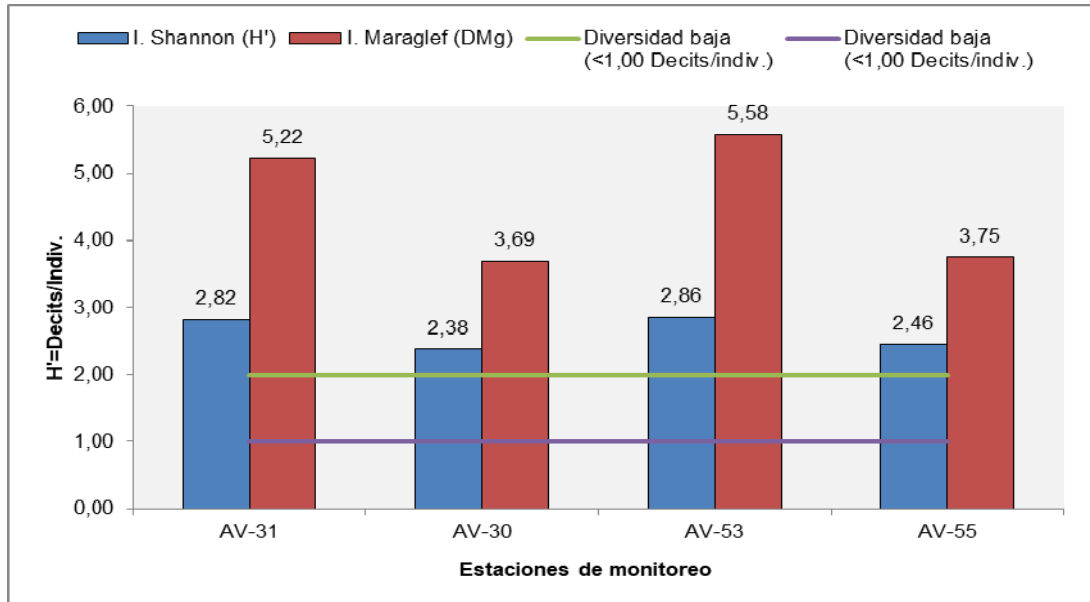


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En cuanto a la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), el cual está estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice oscilaron entre  $H' = 2,38$  decits/individuos (estación AV-30) y  $H' = 2,86$  decits/individuos (estación AV-53). Cabe indicar que todas las estaciones fueron determinadas como ambientes con alta diversidad de aves, porque los valores del índice fueron superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos.

Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg= 3,69 (estación AV-30) y DMg= 5,58 (estación AV-53), confirmando que los ambientes evaluados muestran alta riqueza de especies.

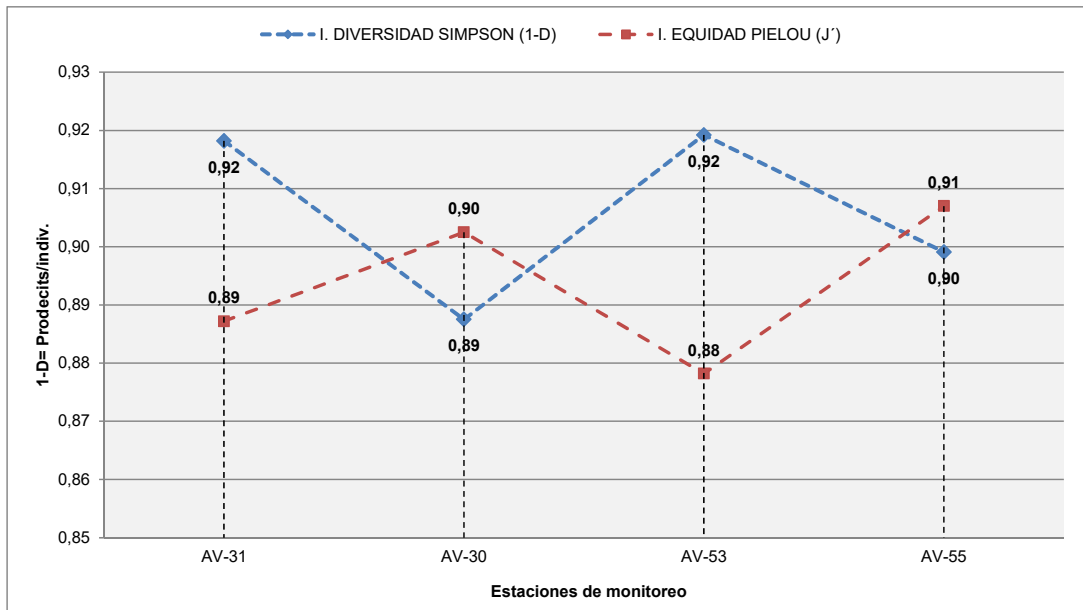
**Gráfico 6.2.8.3-25 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto del índice de diversidad de Simpson (1-D), los valores fluctuaron entre 0,89 (estación AV-30) y 0,92 (estaciones AV-31 y AV-53), lo que evidencia que en cada estación la diversidad de especies es alta y no hay predominancia de alguna especie de ave en particular. Según el índice de equidad de Pielou (J'), los valores oscilaron entre 0,88 (estación AV-53) y 0,91 (estación AV-55), indicando que las comunidades estudiadas son igualmente de abundantes.

**Gráfico 6.2.8.3-26 Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 50% de las especies esperadas, estos resultados junto con el análisis del esfuerzo de muestreo mediante la curva de acumulación en la cobertura vegetal matorral espinoso evidencian que el esfuerzo de muestreo es representativo.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la formación vegetal Bosque deciduo se graficó las curvas de acumulación de Clench y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. Cabe mencionar que el mejor modelo corresponde al de Clench ( $R^2= 0,826$ ).

Con relación al modelo Clench, se estima registrar 33 especies de aves para la formación vegetal Matorral espinoso; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 29 especies de aves, representando el 87,9% respecto del total de especies esperadas. Ver a continuación cuadro y gráfico.

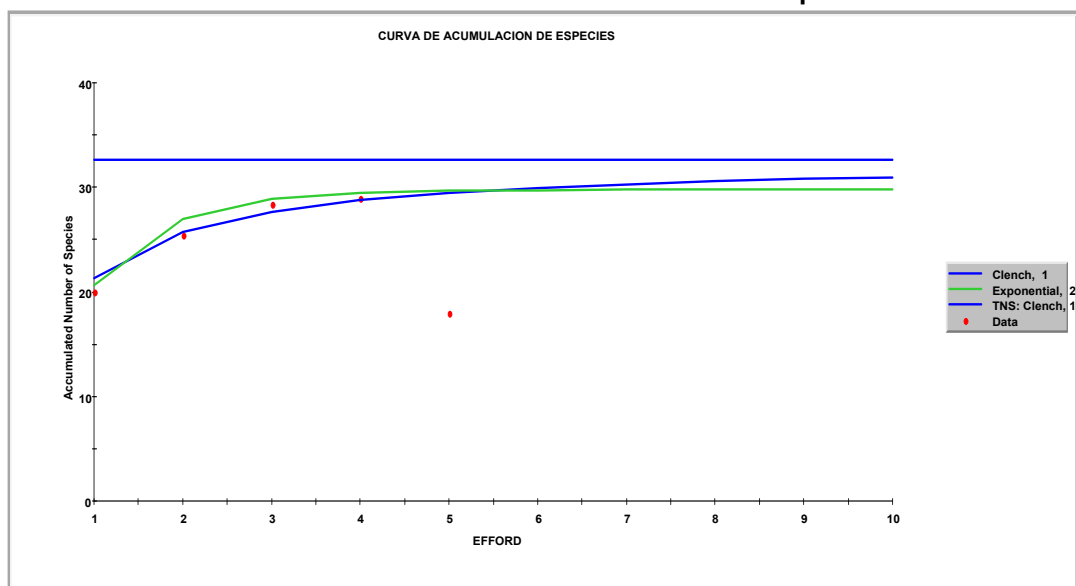
**Cuadro 6.2.8.3-13. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	61,244	1,878	,826	32,603	-,159	,559	1,790
<b>Exponencial</b>	35,313	1,186	,911	29,766	-,607	,357	2,803
<b>Logarítmica</b>	128,790	,164	,731	---	,423	1,000	1,000

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.3-27 Curva de acumulación de especies**



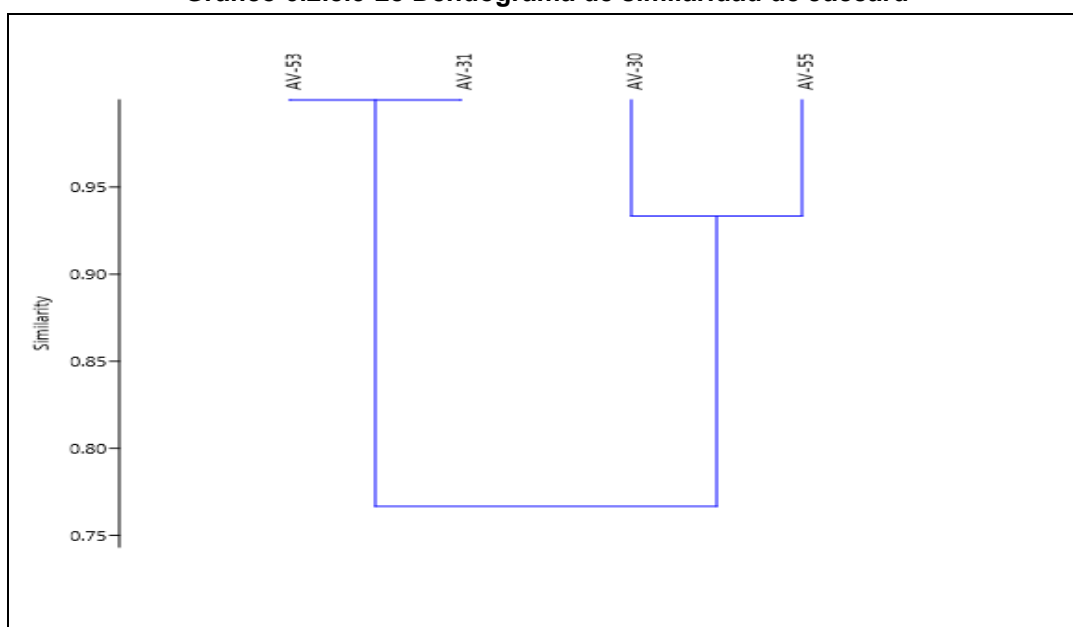
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similaridad

El índice de similaridad Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestréales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestréales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similaridad entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observan dos asociaciones con similitud del 90%: la primera asociación está conformada entre las estaciones AV-53 y AV-31; mientras que la segunda lo está entre las estaciones AV-30 y AV-55. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-28 Dendograma de similaridad de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.5 Pastizal

#### Composición de especies

En la presente cobertura vegetal se han evaluado las estaciones: AV-23, AV-22, V-34, AV-35, AV-36 y AV-52 (siendo esta última ubicada en el Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín), registrándose 238 aves pertenecientes a 30 especies, 16 familias y 11 órdenes taxonómicos. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.2.8.3-14 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de aves registradas en Pastizales**

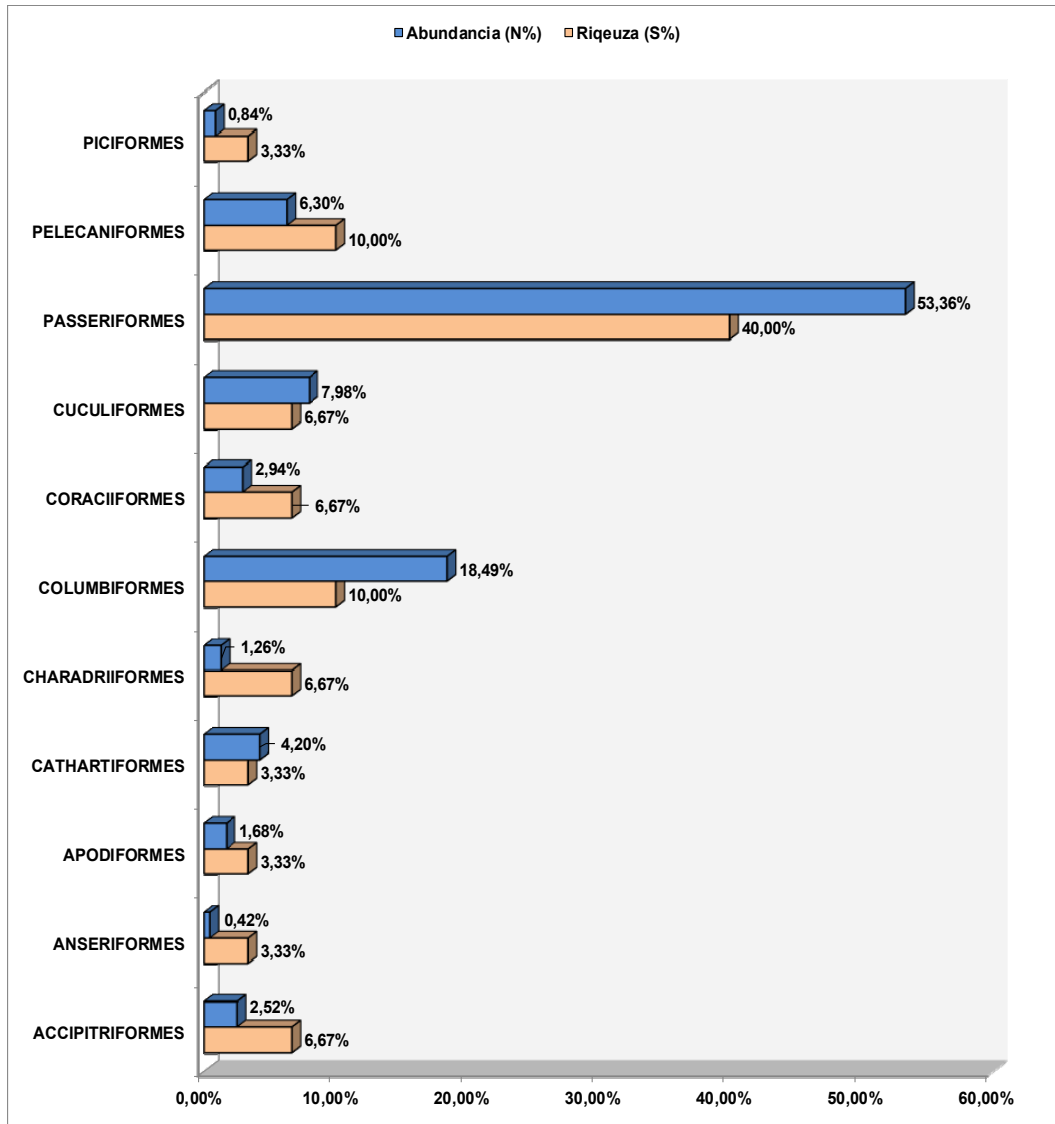
Clasificación taxonómica			Pastizal						Total	Ab.Re (%)
Orden	Familia	Nombre científico	AV-23	AV-22	AV-34	AV-35	AV-36	AV-52 (*)		
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,42
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	0	3	0	0	3	0	6	2,52
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	2	0	0	0	0	3	5	2,10
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	5	7	9	4	7	1	33	13,87
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	0	0	3	0	0	2	5	2,10
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	5	0	4	5	0	14	5,88
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	0	2	0	0	2	0	4	1,68
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,42
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	2	0	0	0	0	0	2	0,84
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	2	0	0	0	0	0	2	0,84
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	2	3	0	3	3	0	11	4,62
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	0	0	0	2	0	0	2	0,84
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	1	4	0	1	4	0	10	4,20
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	0	0	0	0	1	1	2	0,84
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	0	2	0	0	2	0	4	1,68
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	1	0	1	0	0	1	3	1,26
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	0	2	0	0	2	0	4	1,68
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	0	0	0	2	0	0	2	0,84
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	2	4	2	2	4	2	16	6,72
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	2	2	0	0	2	1	7	2,94
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	2	4	4	4	4	4	22	9,24
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0	0	0	0	2	3	1,26
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,42
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	1	4	0	0	4	2	11	4,62
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	0	6	0	0	6	3	15	6,30
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	0	5	4	3	5	4	21	8,82
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	8	0	0	0	0	0	8	3,36
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus microrhynchus pacificus</i>	0	0	0	5	0	0	5	2,10
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	0	0	0	0	1	1	2	0,84
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	3	4	2	6	1	0	16	6,72
<b>Abundancia (N)</b>			35	57	25	36	58	27	238	100,00
<b>Riqueza (S)</b>			15	15	7	11	17	13	30	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto AV-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín".

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se concluyó que el grupo mejor representado en riqueza y abundancia fue Passeriformes, con 12 especies (40,00%) en 127 individuos (53,36%). Los otros grupos taxonómicos de aves tuvieron baja representatividad, y aquellos que solamente presentaron una especie fueron Anseriformes, Charadriiformes y Passeriformes. Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.3-29 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómica – Pastizal**

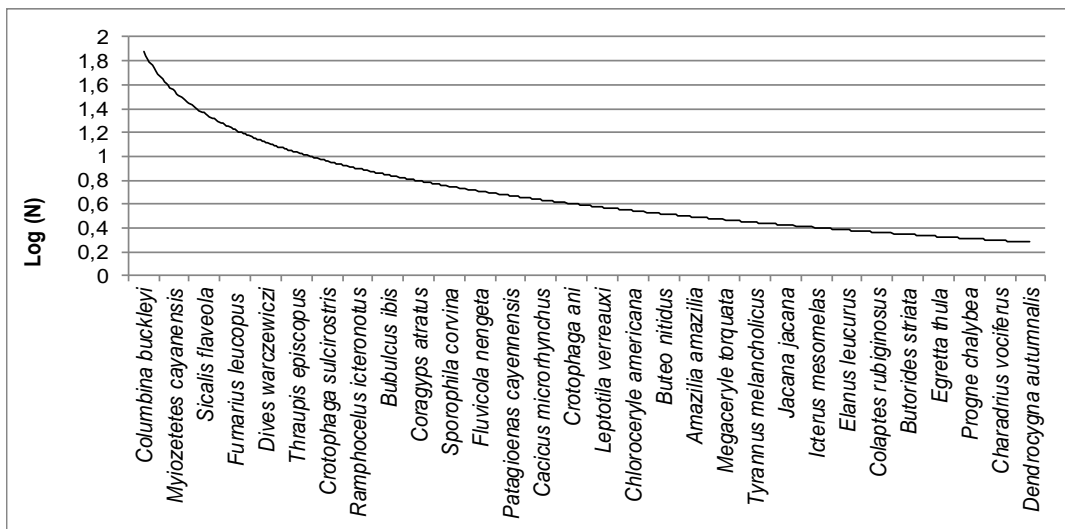


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Las especies de aves con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Columbina buckleyi* (tortolita ecuatoriana) (Familia Columbidae) con 33 individuos (13,87%); *Myiozetetes cayanensis* (mosquero alicastaño) (Familia Tyrannidae) con 22 individuos (9,24%).



**Gráfico 6.2.8.3-30 Curva de dominancia de especies de aves registradas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1., se indican a continuación.

Con respecto a la riqueza y abundancia de aves en la formación vegetal Pastizal, la estación menos representada fue AV-36 con un registro de 7 especies; asimismo, la estación con mayor riqueza taxonómica fue AV-26 en la cual se registró 17 especies; mientras que el ambiente con mayor abundancia fue AV-22 con 57 individuos registrados. Ver el gráfico siguiente.

**Cuadro 6.2.8.3-15. Resultados del análisis de diversidad de la población de aves registradas en la formación Pastizal**

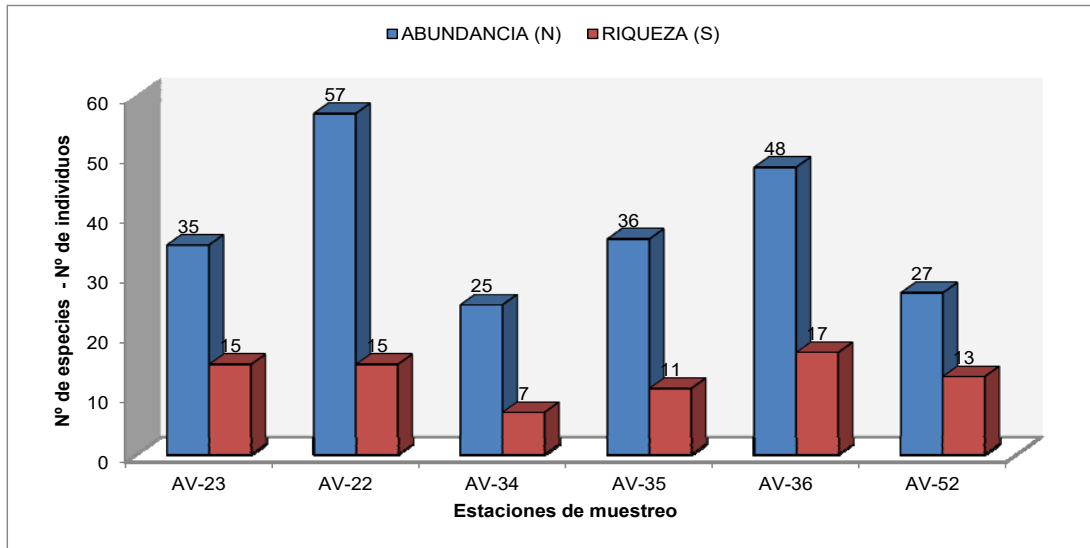
Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
AV-23	35	15	0,89	2,48	3,94	0,92	16,25
AV-22	57	15	0,92	2,63	3,46	0,97	15
AV-34	25	7	0,79	1,74	1,86	0,9	7
AV-35	36	11	0,89	2,3	2,79	0,96	11
AV-36	48	17	0,92	2,68	4,13	0,95	18
AV-52	27	13	0,9	2,44	3,64	0,95	15

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto AV-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

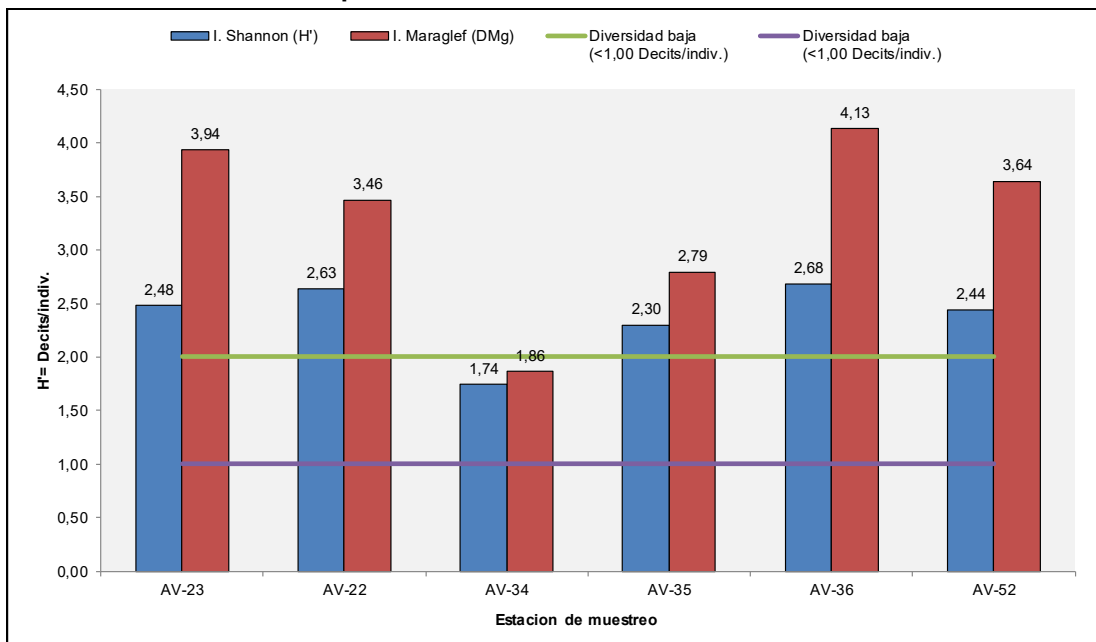
**Gráfico 6.2.8.3-31 Riqueza y abundancia de aves por estación evaluada – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Los valores del índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) fluctuaron entre  $H' = 1,74$  decits/individuos (estación AV-34) y  $H' = 2,68$  decits/individuos (estación AV-36). Todas las estaciones fueron calificadas como ambientes de alta diversidad de aves, porque los valores del índice se encontraron superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos; excepto la estación AV-34, cuyo valor de diversidad fue inferior a  $H' < 2,0$ , siendo considerada como un ambiente de mediana diversidad. Mientras que, los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg= 3,69 (estación AV-30) y DMg= 5,58 (estación AV-53), confirmando que los ambientes evaluados presentan alta riqueza de especies.

**Gráfico 6.2.8.3-32 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Pastizal**

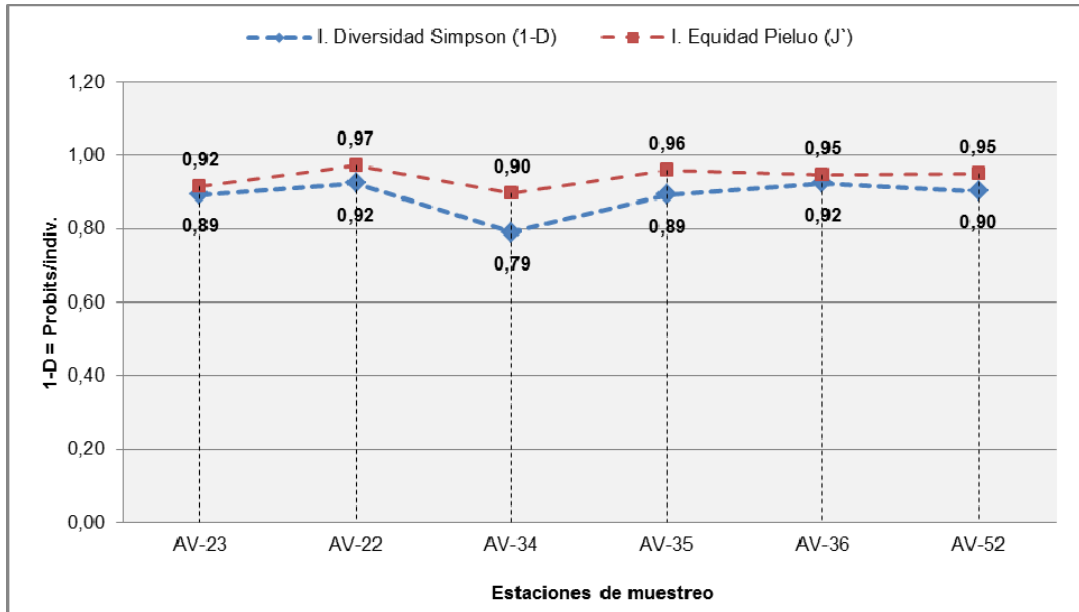


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto del índice de dominancia de Simpson (1-D), los valores oscilaron entre 0,79 (estación AV-34) y 0,92 (estación AV-22 y AV-36); lo cual evidencia que en cada estación no hay predominancia de alguna especie de ave en particular.

Así mismo, de acuerdo al índice de equidad de Pielou (J'), los valores oscilaron entre 0,90 (estación AV-34) y 0,97 (estación AV-22), indicando que las comunidades estudiadas son igual de abundantes.

**Gráfico 6.2.8.3-33 Índices de diversidad de Simpson (1-D) y Equidad de Pielou (J') en murciélagos por estación evaluada – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 80% de las especies esperadas.

### Curva de acumulación de especies

Para estimar el total de especies presentes en la formación vegetal Bosque deciduo se graficó las curvas de acumulación de Clench y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde al de Clench ( $R^2=0,995$ ).

De acuerdo con el modelo Clench, se estima registrar 42 especies de aves para la formación vegetal Pastizal; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 30 especies de aves, que representa el 71,43% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente gráfico y cuadro.

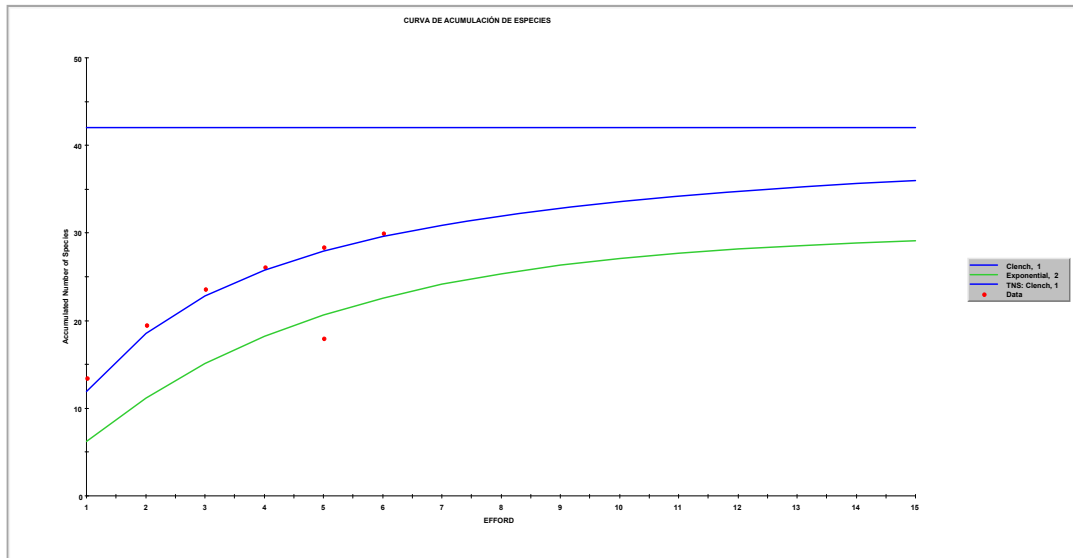
**Cuadro 6.2.8.3-16. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	16,639	,396	,995	42,066	3,835	,061	16,436
Exponencial	6,998	,233	,998	30,000	,961	,003	291,059
Logarítmica	41,984	,112	,995	---	6,634	1,000	1,000

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.3-34 Curva de acumulación de especies**



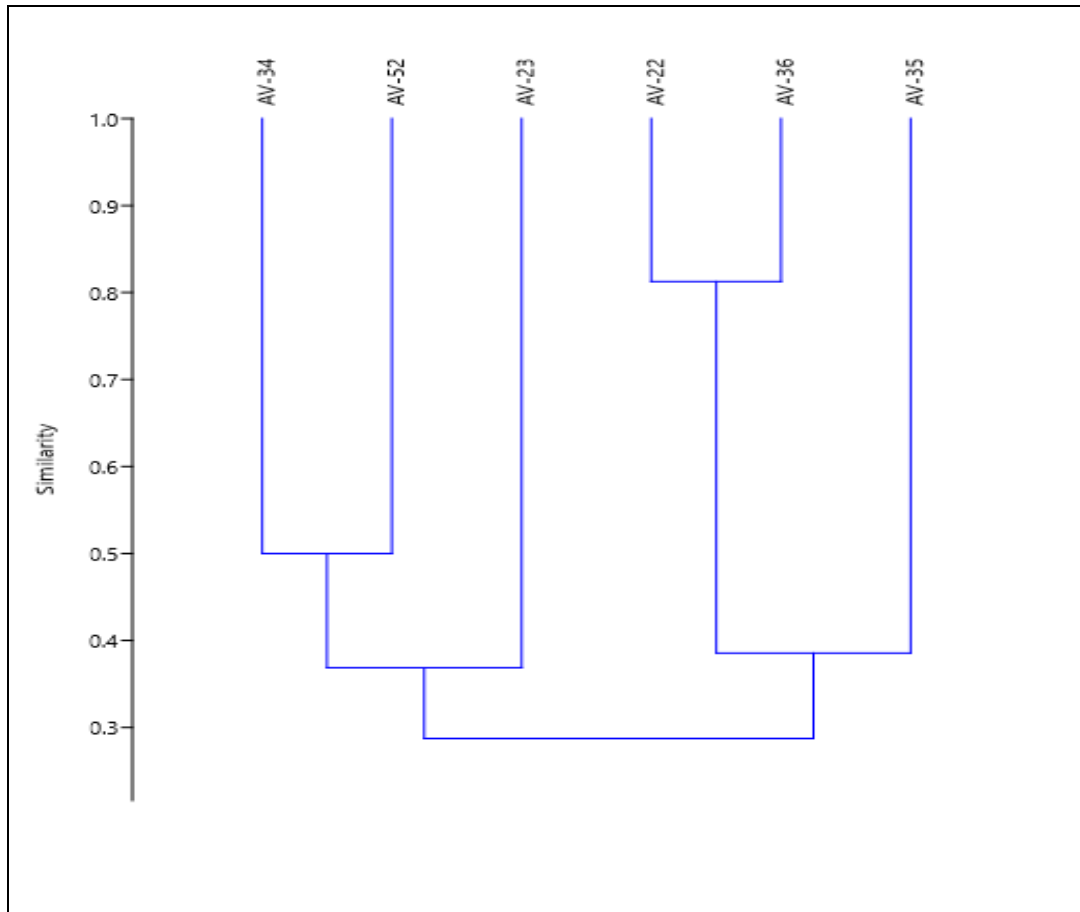
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similitud

El índice de similitud Jaccard se utiliza para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similitud entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observa asociación entre las estaciones: MA-02, MA-12, MA-03, y MA-45. A su vez, se formó un segundo grupo entre las formaciones MA-24, MA-28 y MA-47. Ver el gráfico a continuación.

Gráfico 6.2.8.3-35 Dendograma de similaridad de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.6 Áreas intervenidas (Cultivos)

#### Composición de especies

Cultivos son áreas de uso agrícola en el cual se han establecido 18 estaciones de muestreo distribuidas de la siguiente manera: bananal (AV-26, AV-25, AV-14, AV-13); cítrico (AV-19); cacaotal (AV-20, AV-18, AV-17, AV-16, AV-15 y AV-11); cañaveral (AV-10, AV-09) y arrozal (AV-08, AV-07, AV-06, AV-05, AV-04).

En la presente formación vegetal se han registrado 758 aves distribuidas en 64 especies, 31 familias taxonómicas y 15 órdenes.

Cuadro 6.2.8.3-17 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de aves registradas en la cobertura vegetal Áreas intervenidas (Cultivos)

Clasificación taxonómica			Cobertura vegetal - Cultivo																	Total	Ab. Rel. %	
Orden	Familia	Nombre científico	Bananal				Cítrico	Cacaotal					Cañaveral		Arrozal							
			AV-26	AV-25	AV-14	AV-13	AV-19	AV-20	AV-18	AV-17	AV-16	AV-15	AV-11	AV-10	AV-09	AV-08	AV-07	AV-06	AV-05	AV-04		
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0,79
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,66
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0,53
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	0	0	7	7	8	0	0	7	5	0	0	9	0	2	0	1	0	0	46	6,07
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	16	2,11
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0	3	4	0	0	0	0	2	0	5	3	3	4	4	2	3	2	35	4,62
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	0	1	0	0	0	0	0	8	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	20	2,64
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0,26
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0,26
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0,40
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,13
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,40
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	1	3	0	14	1,85	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	0	12	1,58
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,26
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	8	1,06	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	2	2	1	12	1,58	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	2	4	0	17	2,24	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	4	7	1	19	2,51	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	12	1,58	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	5	0,66	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	3	0	2	3	1	0	1	6	1	3	0	0	1	3	4	2	3	1	34	4,49
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,13	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,66	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	2	4	6	4	12	1	35	4,62
Coracciformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	5	0,66	
Coracciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	0,79	
Coracciformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13	
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus olivaceus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,26	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0,40	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	0	0	0	0	0	0	4	2	5	7	6	0	0	6	3	1	4	2	40	5,28
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Poliocrania exsul</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13	

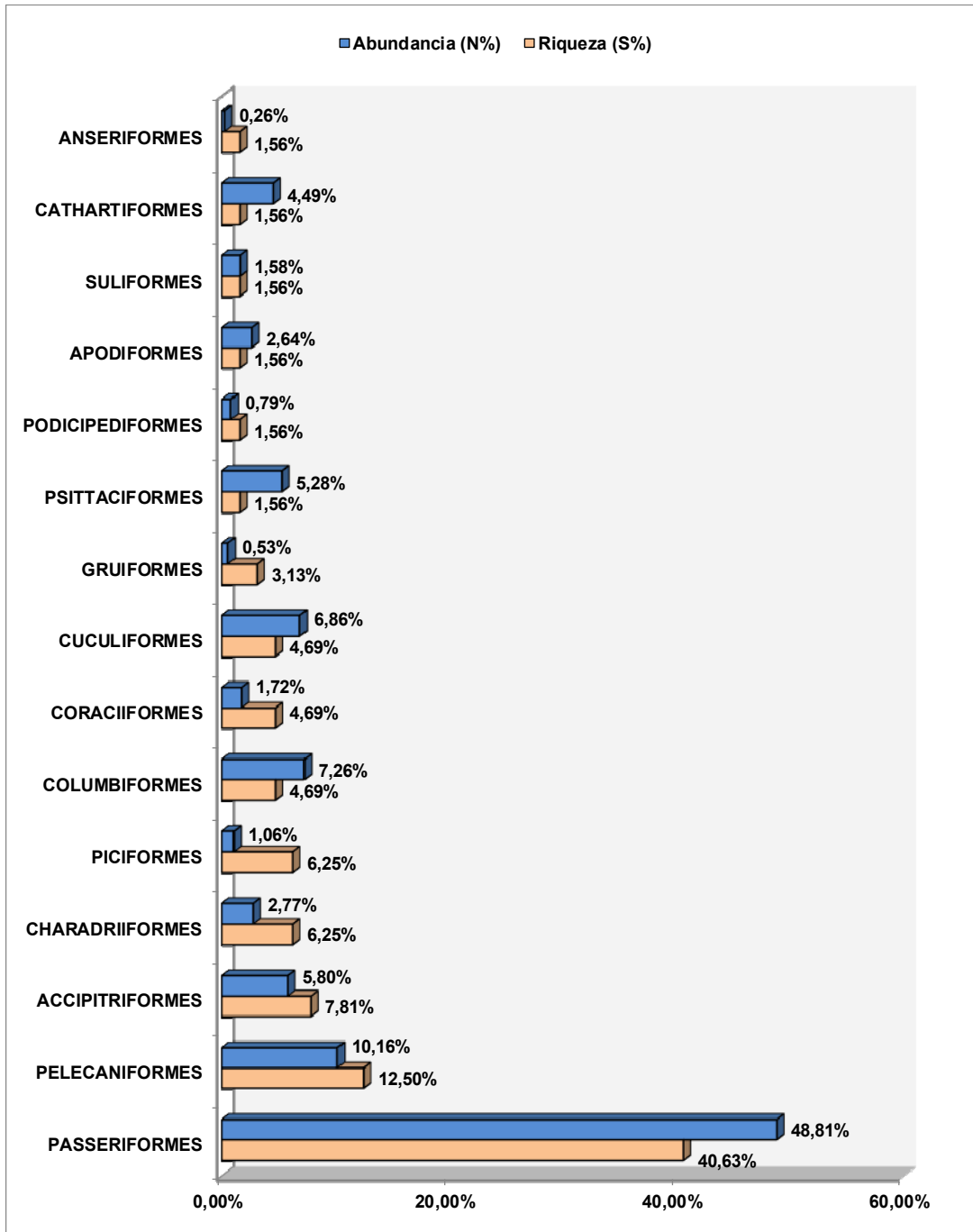
Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación taxonómica			Cobertura vegetal - Cultivo																	Total	Ab. Rel. %	
Orden	Familia	Nombre científico	Bananal				Cítrico	Cacaotal					Cañaveral		Arrozal							
			AV-26	AV-25	AV-14	AV-13	AV-19	AV-20	AV-18	AV-17	AV-16	AV-15	AV-11	AV-10	AV-09	AV-08	AV-07	AV-06	AV-05	AV-04		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	4	5	0	4	4	0	2	2	0	2	0	7	2	3	4	3	3	4	49	6,46
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	7	0,92	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0	4	0	2	0	3	1	3	3	3	4	4	2	4	2	0	0	35	4,62	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,26	
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	0	5	0	2	3	0	0	4	0	0	5	0	0	0	0	19	2,51	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0,66	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	0	0	0	0	3	2	2	5	3	5	2	0	0	0	0	0	0	22	2,90	
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,53	
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	2	5	7	2	2	7	5	5	7	0	4	0	0	0	0	0	46	6,07		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	7	0	2	22	2,90		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	0	2	0	0	2	0	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	11	1,45		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0,66		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	5	0	12	8	0	0	33	4,35		
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0,40		
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	0	0	6	2	3	0	3	2	4	5	0	0	0	0	0	0	25	3,30		
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus microrhynchus pacificus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26		
Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graceanae</i>	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,66		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,40		
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	2	0	5	5	5	5	3	3	4	0	3	2	4	6	6	0	61	8,05		
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,40		
Abundancia (N)			17	18	38	42	52	23	29	65	51	57	34	30	35	75	56	40	71	758	100	
Riqueza (S)			7	6	9	16	18	7	13	17	15	17	9	7	12	19	17	19	21	13	64	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se concluyó que el grupo mejor representado en riqueza y abundancia fue Passeriformes, con 26 especies (40,63%) en 370 individuos (48,81%). Los otros grupos taxonómicos de aves tuvieron baja representatividad, y aquellos que solamente mostraron una especie fueron los órdenes: Cuculiformes, Charadriiformes, Accipitriformes y Piciformes. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.8.3-36 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómica – Áreas intervenidas (Cultivos)**

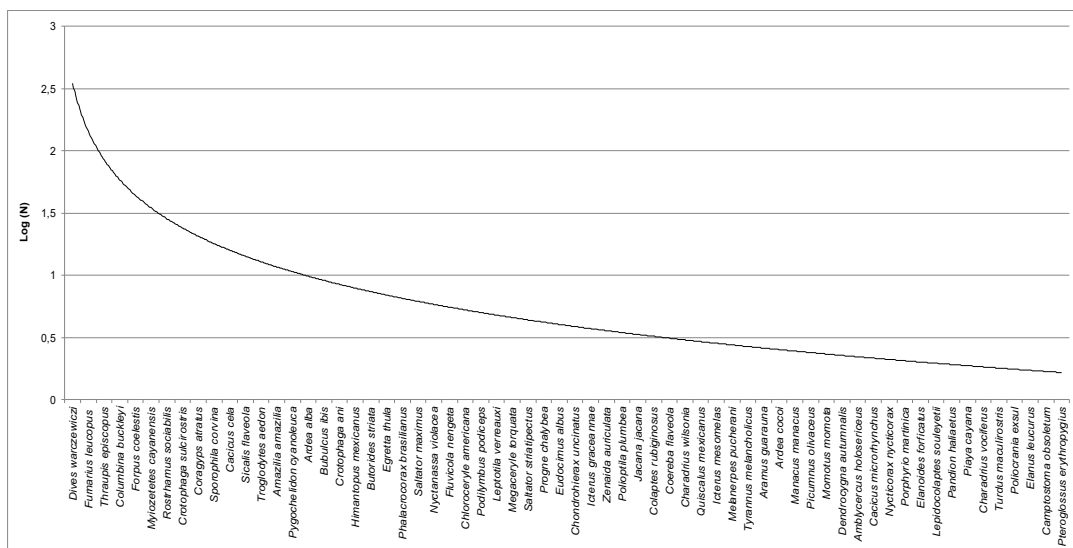


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Las especies de aves con mayor frecuencia de observación y abundancia en el área evaluada fueron: *Dives waczewiczii* (negro matorralero) (Familia Icteridae) con 61 individuos (8,57%); *Furnarius leucopus* (hornero patipálido) (Familia Furnariidae) con 49 individuos (6,88%) y *Thraupis episcopus* (tangara azuleja) (Familia Thraupidae) con 46 individuos (6,46%). Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-37 Curva de dominancia de especie de aves registradas en Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados del análisis comunitario por estación de muestreo.

**Cuadro 6.2.8.3-18. Resultados del análisis de diversidad de la población de aves registradas en la formación Áreas intervenidas (Cultivos)**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
AV-26	17	7	0,82	1,82	2,12	0,94	7,33
AV-25	18	6	0,78	1,61	1,73	0,9	6,5
AV-14	38	9	0,86	2,07	2,2	0,94	9
AV-13	42	16	0,91	2,56	4,01	0,92	19
AV-19	52	18	0,93	2,77	4,3	0,96	18,14
AV-20	23	7	0,81	1,79	1,91	0,92	7
AV-18	29	13	0,9	2,41	3,56	0,94	15,5
AV-17	65	17	0,92	2,69	3,83	0,95	17
AV-16	51	15	0,92	2,59	3,56	0,96	15,25

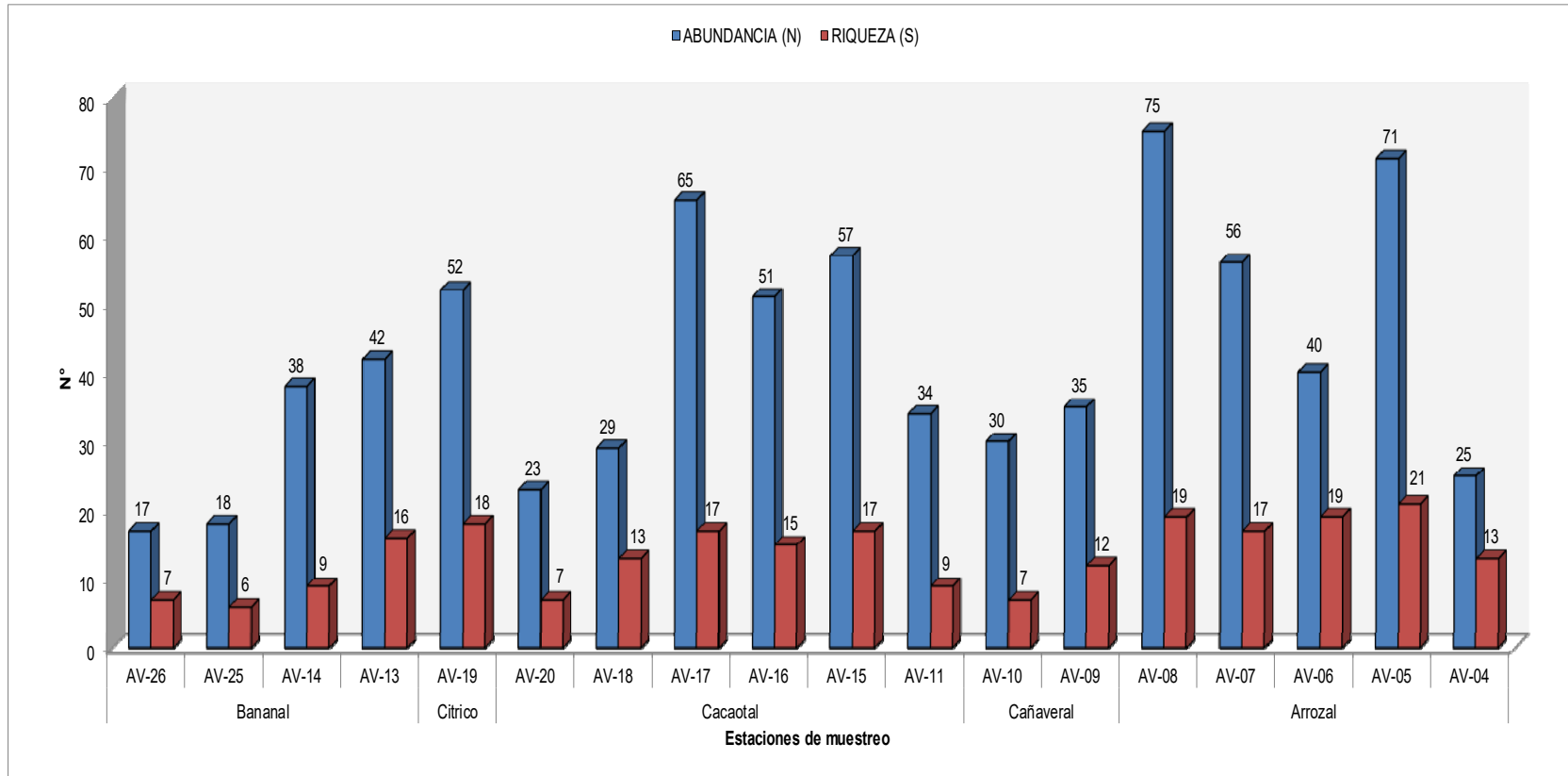
Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
<b>AV-15</b>	57	17	0,92	2,64	3,96	0,93	17,5
<b>AV-11</b>	34	9	0,88	2,14	2,27	0,97	9
<b>AV-10</b>	30	7	0,8	1,76	1,76	0,91	7
<b>AV-09</b>	35	12	0,83	2,1	3,09	0,85	14,5
<b>AV-08</b>	75	19	0,94	2,85	4,17	0,97	19
<b>AV-07</b>	56	17	0,93	2,69	3,98	0,95	17,6
<b>AV-06</b>	40	19	0,94	2,87	4,88	0,97	19,5
<b>AV-05</b>	71	21	0,93	2,86	4,69	0,94	21,6
<b>AV-04</b>	25	13	0,9	2,42	3,73	0,94	16

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Respecto de la riqueza y abundancia de aves en la unidad Cultivo, la estación menos representada fue AV-26 (bananal) con 7 especies y 17 individuos registrados. Asimismo, la estación con mayor riqueza y abundancia taxonómica fue AV-08 (arrozal), en el cual se registró 19 especies y 75 individuos. Ambos ambientes registraron las mismas especies: *Coragyps atratus*, *Furnarius leucopus* y *Dives warczewiczi*. Ver el gráfico siguiente.

Gráfico 6.2.8.3-38 Riqueza y abundancia de aves por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivo)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto de la diversidad de especies, es un parámetro comunitario calculado a través del índice de Shannon ( $H'$ ), el cual está estrechamente relacionado con la cantidad de especies e individuos registrados en un determinado hábitat. Los valores del índice fluctuaron entre  $H' = 1,61$  decits/individuos (AV-25, bananal) y  $H' = 2,87$  decits/individuos (estación AV-6, arrozal). De acuerdo con este índice, la mayoría de estaciones evaluadas fueron calificadas como ambientes con mediana y alta diversidad de aves, porque los valores del índice fluctuaron entre  $1 < H' < 3$  decits/individuos.

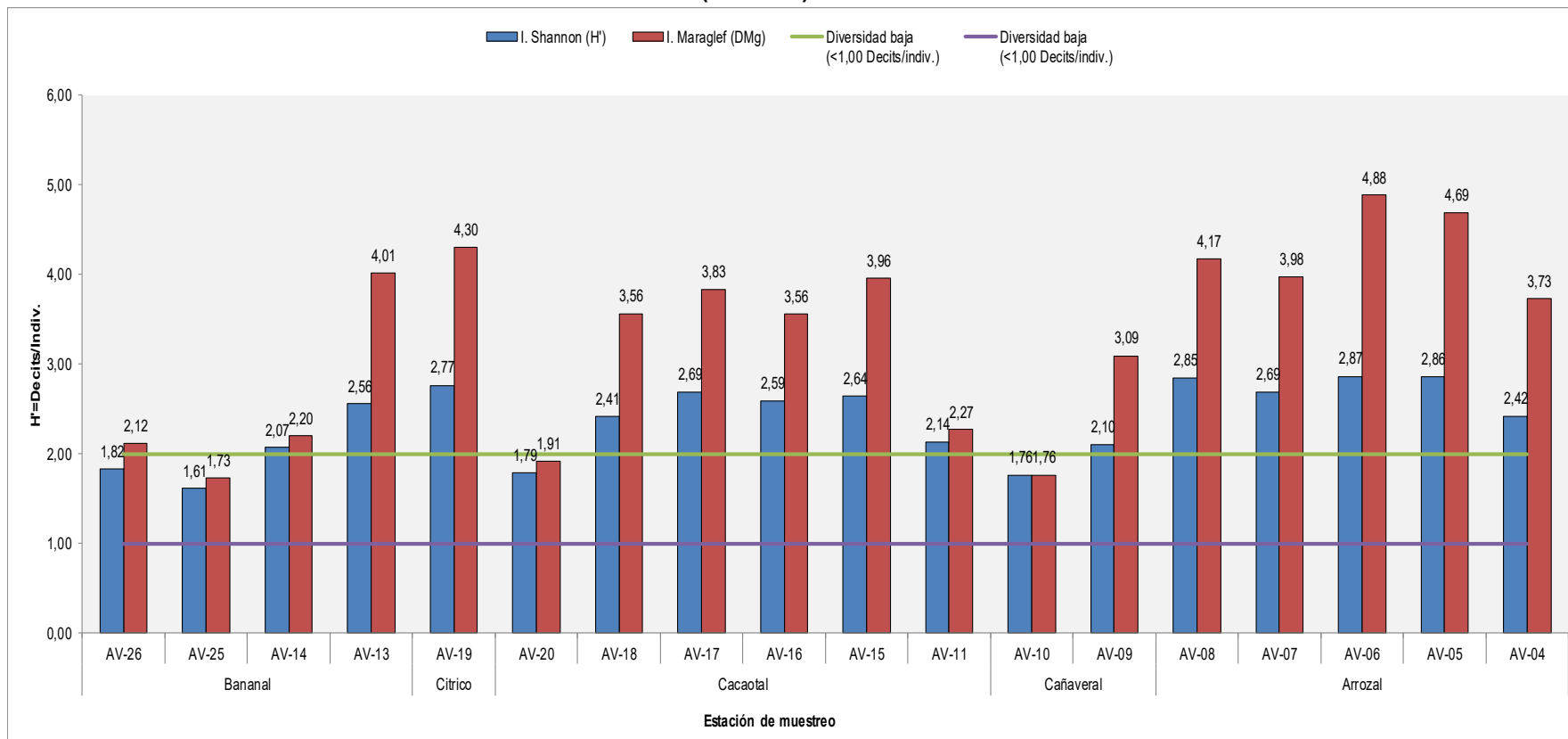
Los valores de la riqueza de Margalef (DMg) fluctuaron entre DMg= 1,76 (estación AV-10, cañaveral) y DMg= 4,88 (estación AV-06, arrozal), confirmando que los ambientes evaluados presentan mediana riqueza de especies.

En relación con el índice de dominancia de Simpson (1-D), los valores fluctuaron entre 0,78 (AV-25, bananal) y 0,94 (estación AV-6 y estación AV-8, arrozal); lo que pone en evidencia que en cada estación evaluada no hay predominancia de alguna especie de ave en particular.

A su vez, de acuerdo al índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los valores oscilaron entre 0,85 (estación AV-9) y 0,97 (estaciones AV-11, AV-8, AV-6), indicando que las comunidades estudiadas son igualmente de abundantes.

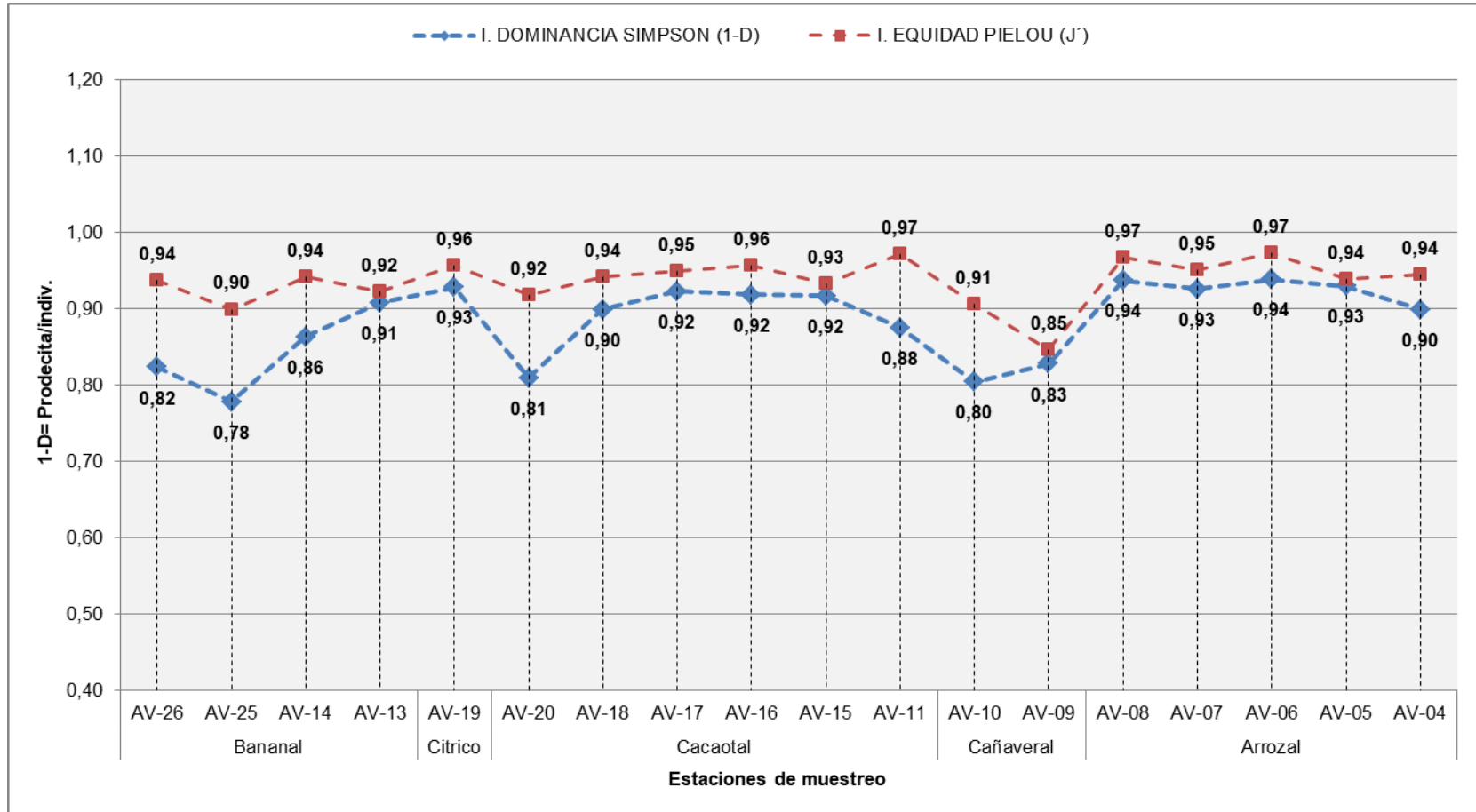
Los resultados del análisis del índice de Shannon ( $H'$ ), diversidad de Margalef (DMg), Pielou ( $J'$ ), Shannon ( $H'$ ) y Pielou ( $J'$ ) son indicados en el gráfico siguiente, al igual que los resultados del análisis de diversidad.

Gráfico 6.2.8.3-39 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Gráfico 6.2.8.3-40 Índices de dominancia de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') en murciélagos por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 80% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación de especies**

Para estimar el total de especies presentes en la formación vegetal Bosque decido se graficó las curvas de acumulación de Clench y exponencial. Es importante evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo y determinar la validez del mismo; el uso de las curvas de acumulación estima el total de especies en función del esfuerzo de muestreo. El mejor modelo corresponde al de Clench ( $R^2= 0,998$ ).

Con base en el modelo Clench, se estima registrar 93 especies de aves para la formación vegetal Cultivos; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 64 especies de aves, lo cual representa el 69% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

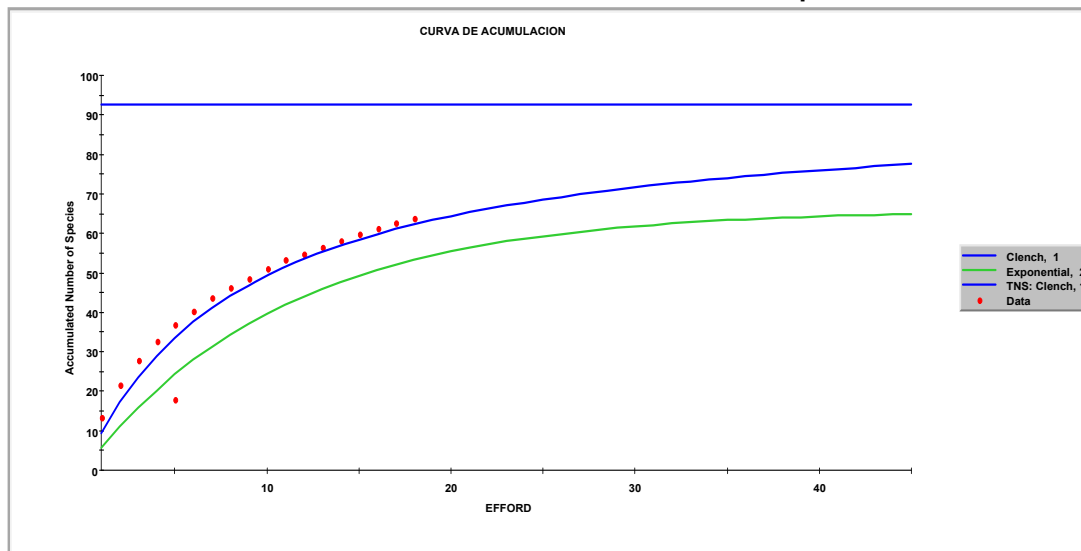
**Cuadro 6.2.8.3-19. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	10,523	,114	,998	92,696	20,838	,015	64,582
Exponencial	6,047	,092	,999	66,000	7,737	3,16E-08	3,16E+07
Logarítmica	16,796	,042	,998	---	25,006	1,000	1,000

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.3-41 Curva de acumulación de especies**



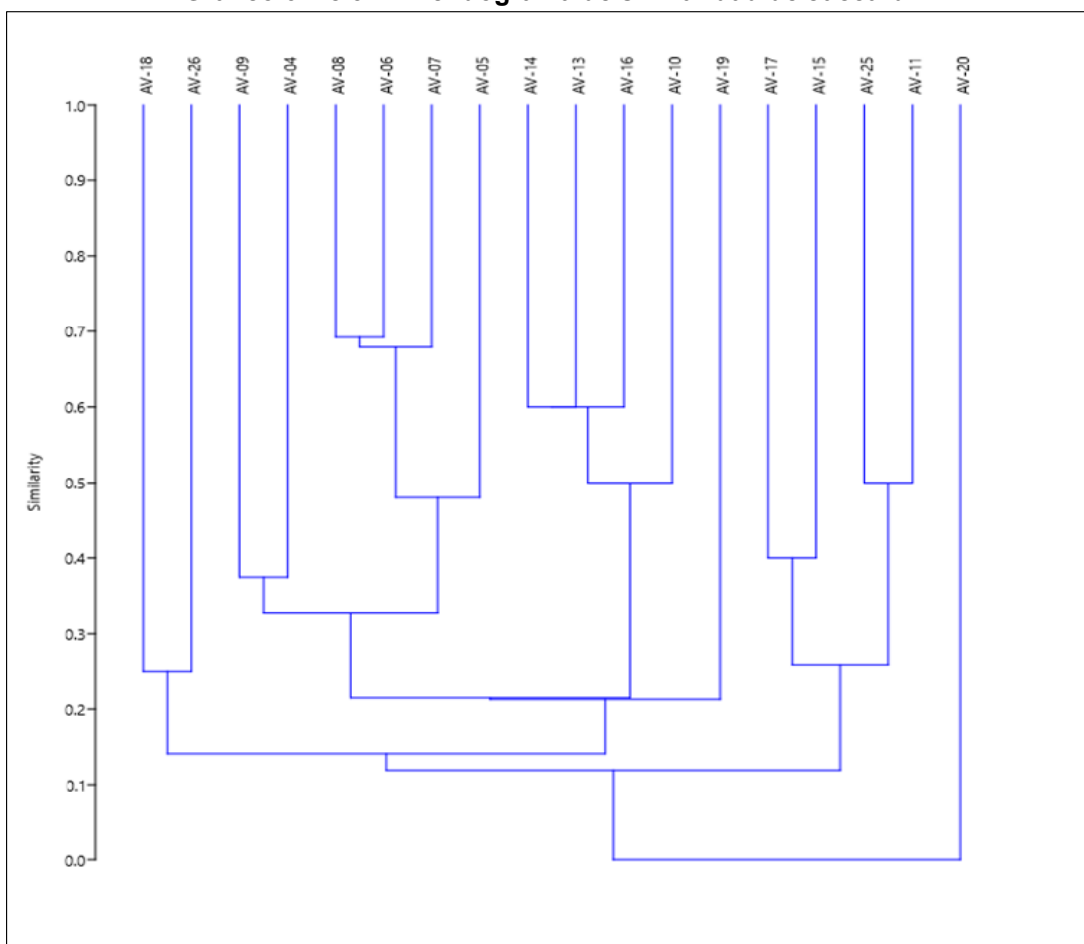
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud**

El índice de similitud Jaccard se emplea para comparar diferentes unidades muestrales en función de la composición de los organismos presentes en cada uno y de aquellos compartidos entre estas unidades muestrales. Las distancias entre las estaciones de muestreo se emplean cuando, además de la presencia o ausencia de especies, se consideran igualmente las diferencias entre sus proporciones (número de individuos, biomasa, cobertura, etc.). A mayor valor de similitud entre dos lugares, más similares serán en cuanto a la distribución de sus especies, y por lo tanto, a la composición ecológica de estas formaciones vegetales.

En el siguiente gráfico se observa asociación entre las estaciones: AV-08, AV-06, AV-07. A su vez, se formó un segundo grupo entre las formaciones: AV-14, AV-13 y AV-16. Valores de similitud más alejados se tienen en las estaciones: AV-09 y AV-04, AV 17 y AV-15, AV-25 y AV-11, AV-25. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-42 Dendrograma de similitud de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



**c. Aspectos ecológicos**

**a.1 Determinación del estado de conservación de la avifauna**

En el siguiente cuadro se muestra el listado de las especies en categoría de protección internacional (Red List IUCN, 2019), registradas en los sitios de estudio de la proyectada L/T de 500 kV Ecuador-Perú.

En el área evaluada se identificaron 87 especies categorizadas de la siguiente manera: 2 especies en categoría de vulnerable (VU), una especie en categoría de casi amenazada (NT), una especie en categoría en peligro (EN) y 83 especies en categoría de preocupación menor (LC).

Con el *Libro rojo* ecuatoriano en el área evaluada se identificó 4 especies en categoría de vulnerable (VU), una especie en categoría de casi amenazada (NT) y 82 en preocupación menor. Así mismo, se incluye el anexo 6.2.6 Lista de potenciales especies que no fueron registradas durante las evaluaciones, pero que por su distribución podrían ser encontradas durante el desarrollo del proyecto y deberán ser atendidas con alta prioridad según las indicaciones dadas en el plan de manejo. Ver categorización de las especies en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.2.8.3-20 Categorías de amenaza de la UICN, Libro rojo aves del Ecuador y CITES para las aves**

Especie	Categoría UICN (2019)	Libro rojo de aves	CITES (2019)
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Anas bahamensis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Ortalis erythroptera</i>	Vulnerable	Vulnerable	NR
<i>Podilymbus podiceps</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Leptotila verreauxi</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Zenaida auriculata</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Columbina buckleyi</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Columbina cruziana</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Piaya cayana</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Crotophaga ani</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Tapera naevia</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Lesbia victoriae</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Amazilia amazilia</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Aramus guarauna</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Porphyrio martinica</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Charadrius wilsonia</i>	Preocupación menor	Casi amenazada	NR
<i>Charadrius vociferus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Jacana jacana</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Especie	Categoría UICN (2019)	Libro rojo de aves	CITES (2019)
<i>Himantopus mexicanus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Nyctanassa violacea</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Butorides striata</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Bubulcus ibis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Ardea cocoi</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Ardea alba</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Egretta thula</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Egretta caerulea</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Eudocimus albus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Cathartes aura</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Coragyps atratus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Pandion haliaetus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Elanus leucurus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Elanoides forficatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Buteo nitidus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Glaucidium peruanum</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Megaceryle torquata</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Chloroceryle americana</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Momotus momota</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Picumnus olivaceus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Melanerpes pucherani</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Campephilus गयाquilensis</i>	Casi amenazada	Vulnerable	NR
<i>Caracara cheriway</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	En peligro	Vulnerable	NR
<i>Forpus coelestis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Poliocrania exsul</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Furnarius leucopus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Sayornis nigricans</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Fluvicola nengeta</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Attila torridus</i>	Vulnerable	Vulnerable	NR
<i>Manacus manacus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Especie	Categoría UICN (2019)	Libro rojo de aves	CITES (2019)
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Orochelidon murina</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Progne chalybea</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Troglodytes aedon</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Polioptila plumbea</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Turdus maculirostris</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Mimus longicaudatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Tangara gyrola</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Thraupis episcopus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Sicalis flaveola</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Saltator maximus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Saltator striatipectus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Sporophila telasco</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Sporophila corvina</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Coereba flaveola</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Cacicus cela</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Icterus graceannae</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Icterus mesomelas</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Dives warczewiczii</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Euphonia saturata</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Euphonia lanirostris</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR

Leyenda: DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable)  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En cuanto a la especie que se encuentra en peligro, *Brotogeris pyrrhoptera*, según el *Libro rojo* del Ecuador, la principal amenaza es su captura para el comercio internacional de mascotas y la destrucción de hábitat. Por lo tanto, es importante informar y concienciar sobre la extinción de animales a las personas de la zona.

#### a.2 Especies de importancia ecológica, económica y sociocultural

Freile et al. (2019) describe las características de las aves del Ecuador, en el siguiente listado se menciona la importancia y usos de las especies registradas durante las evaluaciones en campo.

Cuadro 6.2.8.3-21 Importancia social y económica de las especies de aves registradas en el área de estudio

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>			X	Uso para alimentación
			<i>Dendrocygna autumnalis</i>			X	Uso para alimentación
		Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>		X		Nectarívoros y polinizadores
			<i>Lesbia victoriae</i>		X		Nectarívoros y polinizadores
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Charadrius wilsonia</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
		Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
		Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Egretta caerulea</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Nyctanassa violacea</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Egretta thula</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Nyctanassa violacea</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Nycticorax nycticorax</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Ardea alba</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Ardea cocoi</i>		X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.
			<i>Bubulcus ibis</i>		X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.
			Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		X	
	<i>Coragyps atratus</i>			X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.	
	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>		X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.
<i>Columbina buckleyi</i>				X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.	

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	
			<i>Columbina cruziana</i>		X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.
			<i>Patagioenas cayennensis</i>		X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.
			<i>Zenaida auriculata</i>		X		Son parte de la cadena trófica dispersores de semillas.
	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Megaceryle torquata</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Momotidae	<i>Momotus momota</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Crotophaga sulcirostris</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Piaya cayana</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Tapera naevia</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Buteogallus meridionalis</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Elanoides forficatus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Elanus leucurus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Pandion haliaetus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Rostrhamus sociabilis</i>		X		Controlador biológico de caracoles
	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>			X	Uso para alimentación
	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarana</i>			X	Uso para alimentación
		Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>			X	Uso para alimentación
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.	
		<i>Sayornis nigricans</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.	
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.	

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	
			<i>Tyrannus melancholicus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Fluvicola nengeta</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Campostoma obsoletum</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
		Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Tachyphonus luctuosus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Tangara gyrola</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Ramphocelus flammigerus</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Coereba flaveola</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Euphonia saturata</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Dedroncolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Pipridae	<i>Manacus manacus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Icteridae	<i>Dives warszewiczi</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Quiscalus mexicanus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Icterus graceanae</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Icterus mesomelas</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Amblycercus holosericeus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Cacicus cela flavicrissus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Cacicus microrhynchus pacificus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Troglodytes aedon</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Thamnophilidae	<i>Poliocrania exsul</i>		X		Son parte de la cadena trófica.

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	
		Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Progne chalybea</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
			<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		X		Son parte de la cadena trófica y controladores de insectos.
		Incertae sedis	<i>Saltator maximus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Saltator striatipectus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Emberizidae	<i>Sporophila telasco</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Sicalis flaveola</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Sporophila corvina</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus gayaquilensis</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Melanerpes pucherani</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Colaptes rubiginosus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
			<i>Picumnus olivaceus</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
		Rhamphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>			X	Uso para alimentación
	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>		X		Son parte de la cadena trófica.
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	X			Comercio para mascotas
			<i>Forpus coelestis</i>	X			Comercio para mascotas
	Strigiformes	Strigidae	<i>Glauclidium peruanum</i>		X		Son parte de la cadena trófica.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.3 Especies indicadoras**

Dentro de las especies registradas, el mayor número presenta sensibilidad baja a los cambios en el ambiente (78 especies); asimismo, las aves con sensibilidad media (3 especies), y finalmente se tiene las aves de sensibilidad alta a los cambios que se puedan desarrollar en el medio (7 especies) (Freile et al., 2019). Ver el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.3-22 Sensibilidad de las especies de aves registradas en el área de estudio del proyecto**

Especies	SENSIBILIDAD		
	Baja	Media	Alta
<i>Amazilia amazilia</i>	X		
<i>Amblycercus holosericeus</i>		X	
<i>Anas bahamensis</i>	X		
<i>Aramus guarauna</i>	X		
<i>Ardea alba</i>	X		
<i>Ardea cocoi</i>	X		
<i>Attila torridus</i>			X
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>			X
<i>Bubulcus ibis</i>	X		
<i>Buteo nitidus</i>	X		
<i>Buteogallus meridionalis</i>	X		
<i>Butorides striata</i>	X		
<i>Cacicus cela</i>	X		
<i>Cacicus microrhynchus pacificus</i>			X
<i>Campephilus गयाquilensis</i>			X
<i>Camptostoma obsoletum</i>	X		
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	X		
<i>Caracara cheriway</i>	X		
<i>Cathartes aura</i>	X		
<i>Charadrius vociferus</i>	X		
<i>Charadrius wilsonia</i>	X		
<i>Chloroceryle americana</i>	X		
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	X		
<i>Coereba flaveola</i>	X		
<i>Colaptes rubiginosus</i>	X		
<i>Columbina buckleyi</i>	X		
<i>Columbina cruziana</i>	X		
<i>Coragyps atratus</i>	X		
<i>Crotophaga ani</i>	X		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X		
<i>Dendrocoryna autumnalis</i>	X		



Especies	SENSIBILIDAD		
	Baja	Media	Alta
<i>Dives warszewiczi</i>	X		
<i>Egretta caerulea</i>	X		
<i>Egretta thula</i>	X		
<i>Elanoides forficatus</i>		X	
<i>Elanus leucurus</i>	X		
<i>Euphonia laniirostris</i>	X		
<i>Euphonia saturata</i>	X		
<i>Fluvicola nengeta</i>	X		
<i>Forpus coelestis</i>	X		
<i>Furnarius leucopus</i>	X		
<i>Glaucidium peruanum</i>	X		
<i>Himantopus mexicanus</i>	X		
<i>Icterus graceannae</i>	X		
<i>Icterus mesomelas</i>	X		
<i>Jacana jacana scapularis</i>	X		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	X		
<i>Leptotila verreauxi</i>	X		
<i>Lesbia victoriae</i>	X		
<i>Manacus manacus</i>	X		
<i>Megaceryle torquata</i>	X		
<i>Melanerpes pucherani</i>	X		
<i>Mimus longicaudatus</i>	X		
<i>Momotus momota</i>		X	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	X		
<i>Myrmeciza exsul</i>	X		
<i>Nyctanassa violacea</i>	X		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	X		
<i>Orochelidon murina</i>	X		
<i>Ortalis erythroptera</i>			X
<i>Pandion haliaetus</i>	X		
<i>Patagioenas cayennensis</i>	X		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X		
<i>Playa cayana</i>	X		
<i>Picumnus olivaceus</i>	X		
<i>Podilymbus podiceps</i>	X		
<i>Polioptila plumbea</i>	X		
<i>Porphyrio martinicus</i>	X		
<i>Progne chalybea</i>	X		
<i>Pteroglossus torquatus</i>			X
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X		

Especies	SENSIBILIDAD		
	Baja	Media	Alta
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X		
<i>Ramphocelus icterionotus</i>	X		
<i>Rostrhamus sociabilis</i>			X
<i>Saltator maximus</i>	X		
<i>Saltator striatipectus</i>	X		
<i>Sayornis nigricans</i>	X		
<i>Sicalis flaveola</i>	X		
<i>Sporophila corvina</i>	X		
<i>Sporophila telasco</i>	X		
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	X		
<i>Tangara gyrola</i>	X		
<i>Tapera naevia</i>	X		
<i>Thraupis episcopus</i>	X		
<i>Troglodytes aedon</i>	X		
<i>Turdus maculirostris</i>	X		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X		
<i>Zenaida auriculata</i>	X		

Fuente: Elaborado: por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Así mismo, como especies a considerar para posteriores monitoreos se recomienda que se utilicen como indicadores las aves con sensibilidad alta a los cambios en el medio.

Por otro lado, la presencia de especies con sensibilidad alta, migratorias, endémicas, así como de 6 gremios alimenticios, muestra que los remanentes boscosos presentes en la zona aún mantienen un buen estado de conservación; lastimosamente los mismos se ven amenazados por diversas actividades antrópicas como la agricultura, extracción de madera y las actividades propias de zona.

#### a.4 Especies endémicas y raras

BirdLife Internacional identificó a nivel mundial 221 áreas endémicas para las aves (Endemic Birds Áreas - EBAS), con base en la presencia de dos o más especies de aves con rangos de distribuciones menores a 50 000 km<sup>2</sup> (Terborgh & Winter, 1983<sup>55</sup>). Ridgely y Greenfield<sup>56</sup> (2006), basándose en los datos de BirdLife Internacional, identificaron 9 áreas endémicas para las aves en el Ecuador continental, las mismas que son: Bajura del Chocó, Ladera Occidental Andina, Laderas Tumbesinas, Sierra del Suroeste, Laderas y Valles Interandinos, Ladera Oriental Andina, Cordilleras Aisladas Andino-orientales. Río Marañón y Bajuras Amazónicas Occidentales.

De las aves identificadas en el presente estudio, ninguna muestra endemismo para el Ecuador, según los datos presentes en Ridgely y Greenfield (2006); sin embargo, se encontraron 4 especies endémicas regionales compartidas sea bien con Colombia o Perú,

<sup>55</sup> Terborgh, J., & Winter, B. 1983. A method for siting parks and reserves with special reference to Colombia and Ecuador. *Biological Conservation*, 27, 45-58.

<sup>56</sup> Ridgely, R. S. y P.J. Greenfield. 2006. *Aves de Ecuador: guía de campo*. Volume II. USA.

y que son: *Attila torridus*, *Brotogeris pyrrhoptera*, *Ortalis erythroptera* y *Pteroglossus torquatus*.

**Cuadro 6.2.8.3-23 Importancia social y económica de las especies de aves**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDÉMICA	RARA
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>		X
			<i>Dendrocygna autumnalis</i>		X
		Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>		
			<i>Lesbia victoriae</i>		X
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>		X
			<i>Charadrius wilsonia</i>		X
		Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>		
	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>			
	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>		
			<i>Egretta caerulea</i>		X
			<i>Nyctanassa violacea</i>		
			<i>Egretta thula</i>		
			<i>Nyctanassa violacea</i>		
			<i>Nycticorax nycticorax</i>		X
			<i>Ardea alba</i>		
			<i>Ardea cocoi</i>		X
		<i>Bubulcus ibis</i>			
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		X	
		<i>Coragyps atratus</i>			
	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>		
			<i>Columbina buckleyi</i>		
			<i>Columbina cruziana</i>		
			<i>Patagioenas cayennensis</i>		X
			<i>Zenaida auriculata</i>		
	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>		
			<i>Megaceryle torquata</i>		
	Momotidae	<i>Momotus momota</i>		X	
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>					
<i>Piaya cayana</i>					
<i>Tapera naevia</i>				X	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>		X	
		<i>Buteogallus meridionalis</i>		X	
	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>		X	
	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		X	

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDÉMICA	RARA
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE		
			<i>Elanoides forficatus</i>		
			<i>Elanus leucurus</i>		X
			<i>Pandion haliaetus</i>		X
			<i>Rostrhamus sociabilis</i>		
	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	X	X
	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>		X
		Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>		X
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>	X	X
			<i>Sayornis nigricans</i>		X
			<i>Myiozetetes cayanensis</i>		
			<i>Tyrannus melancholicus</i>		
			<i>Fluvicola nengeta</i>		
			<i>Campostoma obsoletum</i>		X
		Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>		
			<i>Tachyphonus luctuosus</i>		X
			<i>Tangara gyrola</i>		X
			<i>Ramphocelus flammigerus</i>		
			<i>Coereba flaveola</i>		X
		Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>		X
			<i>Euphonia saturata</i>		X
		Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>		
		Dedroncolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>		X
		Pipridae	<i>Manacus manacus</i>		X
		Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>		
		Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>		
			<i>Quiscalus mexicanus</i>		X
			<i>Icterus graceannae</i>		X
			<i>Icterus mesomelas</i>		X
			<i>Amblycercus holosericeus</i>		X
			<i>Cacicus cela</i>		
			<i>Cacicus microrhynchus pacificus</i>		X
		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>		X
			<i>Troglodytes aedon</i>		
		Thamnophilidae	<i>Poliocrania exsul</i>		X
	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>		X	
	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>			
		<i>Progne chalybea</i>			
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>			
	Incertae sedis	<i>Saltator maximus</i>			
		<i>Saltator striatipectus</i>		X	

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDÉMICA	RARA
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE		
		Emberizidae	<i>Sporophila telasco</i>		X
			<i>Sicalis flaveola</i>		
			<i>Sporophila corvina</i>		
		Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>		X
	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		
	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus gayaquilensis</i>		X
			<i>Melanerpes pucherani</i>		X
			<i>Colaptes rubiginosus</i>		X
			<i>Picumnus olivaceus</i>		X
		Rhamphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	X	X
	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>		
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	X	X
			<i>Forpus coelestis</i>		
	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>		X

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.5 Especies migratorias

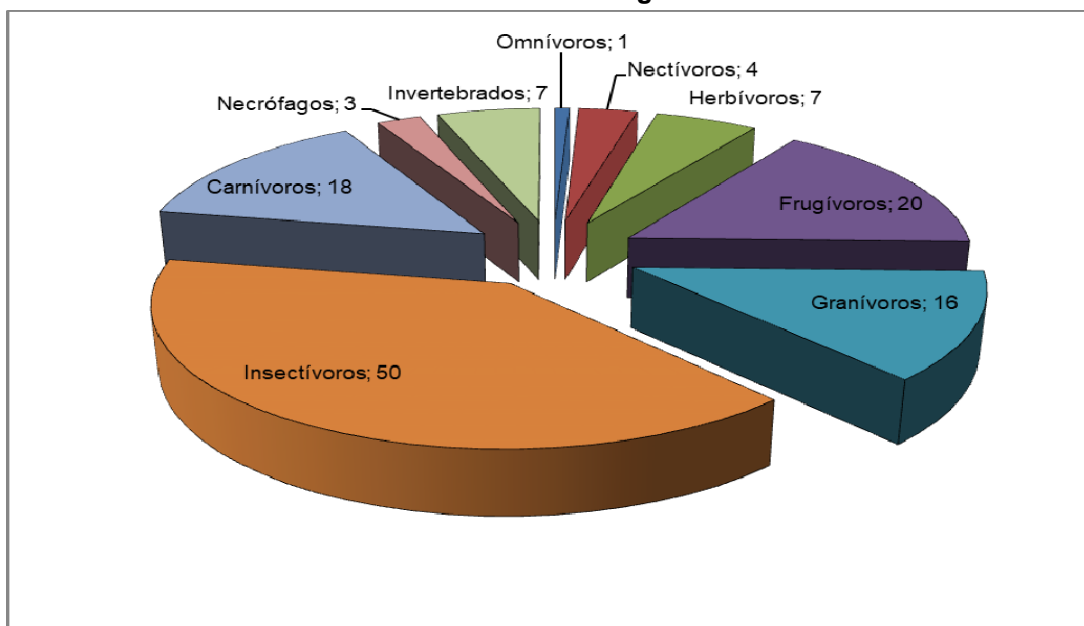
Teniendo presente las especies que se registraron en la zona, y de acuerdo a la información adquirida de Ridgely et. al (2006), en la zona se hallan 4 especies migratorias boreales: *Egretta caerulea*, *Nycticorax nycticorax*, *Pandion haliaetus* y *Rostrhamus sociabilis*, así como una especie migratoria boreal con poblaciones criaderas, el *Elanoides forficatus*; 6 especies migratorias boreales con apéndice II del CMS (Convention on the Conservation of Appendix II Migratory Species of Wild Animals): *Ardea alba*, *Buteogallus meridionalis*, *Cathartes aura*, *Chondrohierax uncinatus*, *Coragyps atratus* y *Elanus leucurus*; adicionalmente, se registró una especie con una migración boreal con poblaciones criaderas, y que su estado migratorio presenta incertidumbre: la especie *Bubulcus ibis*; además se registró una especie migratoria boreal con apéndice I CMS: *Brotogeris pyrrhoptera*. Con relación a especies con migración austral se registró al *Tyrannus melancholicus*, que presenta una migración austral con poblaciones criaderas, y que su estado migratorio indica incertidumbre. Por otro lado, se registró dos especies migratorias que acontecen en las Islas Galápagos como errantes con apéndice II del CMS: *Charadrius vociferus* y *Charadrius wilsonia*; finalmente, tres especies migratorias que acontecen en las Islas Galápagos como errantes: *Dendrocygna autumnalis*, *Egretta thula* y *Zenaida auriculata*.

**a.6 Gremios tróficos, hábitos y distribución vertical, sociabilización, modo reproductivo.**

**Gremios tróficos**

La dieta de las especies sugiere un dominio por parte del gremio de las aves Insectívoras y frugívoras, con 50 y 20 especies, en ese orden. Respecto de los demás gremios (carnívoros, granívoros, herbívoros, invertebrados, necrófagos, nectarívoros y omnívoros) registrados, estos indicaron baja representatividad debido probablemente al proceso de alteración de ciertas áreas. Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.3-43 Gremios tróficos de aves registradas en el área de estudio.**

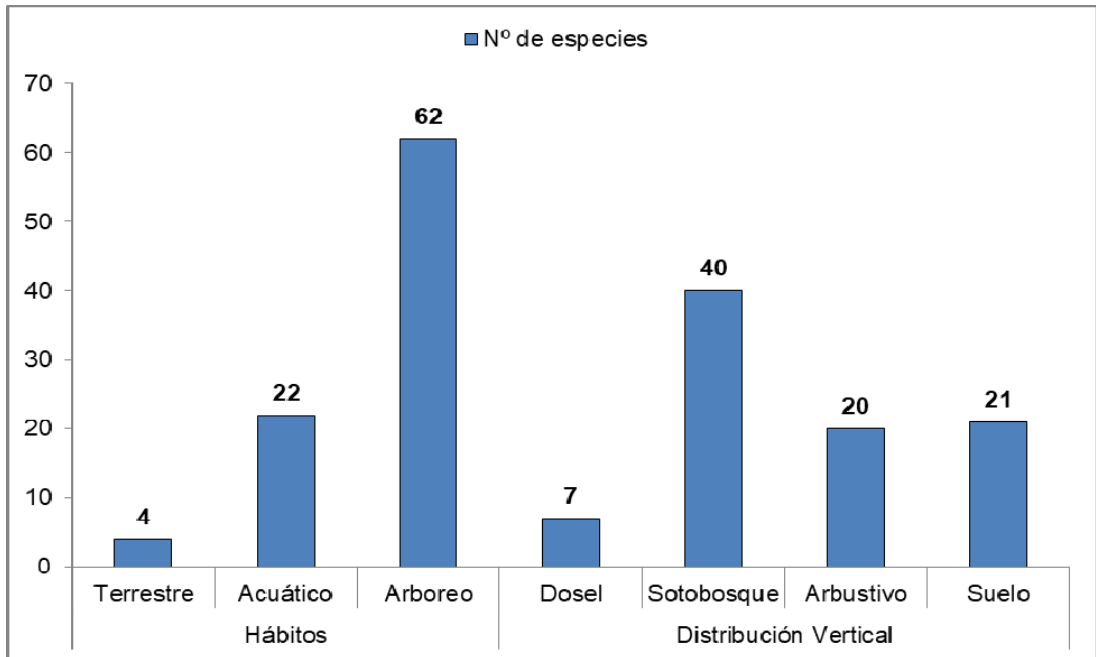


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Hábitos y distribución vertical**

Respecto a los hábitos de las aves registradas se evidencio que 4 especies son terrestres, 22 acuáticas y 62 arbóreas; por otra parte, 40 especies de aves se distribuyen en el sotobosque, 20 en los arbustos, 21 en el suelo y 7 especies en dosel. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-44 Hábitos y distribución vertical de aves registradas en el área de estudio.**

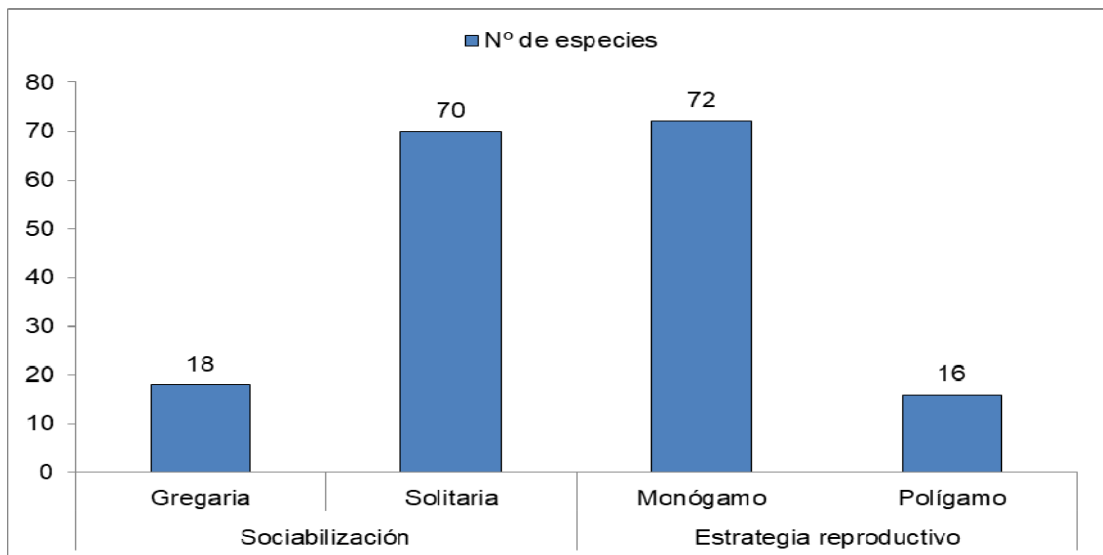


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Sociabilización y estrategia reproductiva.**

Respecto al comportamiento de sociabilización de las aves se registró 18 especies gregarias y 70 especies de comportamiento solitario. Asimismo, 70 especies son monógamas y 16 polígamas. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.3-45 Sociabilización y estrategia reproductiva de aves registradas en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En el siguiente cuadro se muestra las características ecológicas las especies de aves registradas en el área de estudio.

Cuadro 6.2.8.3-24 Características ecológicas de las especies.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES																								
				HÁBITOS (¹)			CATEG. /ABUND. (¹)				GRUPO TRÓFICO (¹)							DISTRIBUCIÓN VERTICAL (²)				ESPECIE CONGREGATORIA (²)		MÉTODO REPRODUCTIVO (²)				
				Terrestre	Acuático	Arbóreo	Común	Poco común	Raro	Muy raro	Omnívoros	Insectívoros	Herbívoros	Frugívoros	Granívoros	Insectívoros	Carnívoros	Necrófagos	Invertebrados	Dosel	Sotobosque	Arbustivo	Suelo	Gregaria	Solitaria	Monógamo	Polígamo	
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>		X		X							X		X							X	X		X		
2			<i>Dendrocygna autumnalis</i>		X		X								X		X							X	X		X	
3		Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>			X	X						X								X				X			X
4			<i>Lesbia victoriae</i>			X	X						X								X				X			X
5	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>		X		X												X			X	X		X			
6			<i>Charadrius wilsonia</i>		X		X													X			X	X		X		
7		Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>		X		X													X			X	X		X		
8		Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>		X		X							X	X								X	X		X		
9	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>		X		X							X	X							X	X		X			
10			<i>Egretta caerulea</i>		X			X							X	X							X	X		X		
11			<i>Egretta thula</i>		X		X								X	X							X	X		X		
12			<i>Nyctanassa violacea</i>		X		X								X	X							X	X		X		
13			<i>Nycticorax nycticorax</i>		X		X								X	X							X	X		X		
14			<i>Ardea alba</i>		X		X								X	X							X	X		X		
15			<i>Ardea cocoi</i>		X		X								X	X							X	X		X		
16			<i>Bubulcus ibis</i>		X		X								X	X							X	X		X		
17		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>			X	X												X	X			X			X		
18			<i>Coragyps atratus</i>			X	X												X	X				X			X	
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>			X	X							X	X						X				X			
20			<i>Columbina buckleyi</i>			X	X								X							X				X		
21			<i>Columbina cruziana</i>			X	X								X							X				X		
22			<i>Patagioenas cayennensis</i>			X	X								X	X						X				X		
23			<i>Zenaida auriculata</i>			X	X								X							X				X		
24	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>		X		X								X						X				X			
25			<i>Megaceryle torquata</i>		X			X							X							X				X		
26		Momotidae	<i>Momotus momota</i>			X	X								X						X				X			
27	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>			X	X								X							X			X		X	
28			<i>Crotophaga sulcirostris</i>			X	X									X							X			X		X
29			<i>Piaya cayana</i>			X	X									X							X			X		X
30			<i>Tapera naevia</i>			X	X									X							X			X		X
31	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>			X	X								X					X				X		X		
32			<i>Buteogallus meridionalis</i>			X	X									X					X				X		X	
33		Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>			X	X										X				X				X		X	
34		Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>			X	X								X					X		X			X		X	
35			<i>Elanoides forficatus</i>			X	X								X						X				X		X	
36			<i>Elanus leucurus</i>			X	X									X					X				X		X	



N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES																						
				HÁBITOS (¹)			CATEG. /ABUND. (¹)				GRUPO TRÓFICO (¹)							DISTRIBUCIÓN VERTICAL (²)				ESPECIE CONGREGATORIA (²)		MÉTODO REPRODUCTIVO (²)		
				Terrestre	Acuático	Arbóreo	Común	Poco común	Raro	Muy raro	Omnívoros	Insectívoros	Herbívoros	Frugívoros	Granívoros	Insectívoros	Carnívoros	Necrófagos	Invertebrados	Dosel	Sotobosque	Arbustivo	Suelo	Gregaria	Solitaria	Monógamo
37			<i>Pandion haliaetus</i>			X	X										X			X			X	X		
38			<i>Rostrhamus sociabilis</i>			X	X											X		X			X	X		
39	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>			X		X				X	X	X						X			X	X		
40	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>		X		X							X							X		X	X		
41		Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>		X		X						X	X								X		X		
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>			X		X						X						X			X	X		
43			<i>Sayornis nigricans</i>		X		X								X							X		X	X	
44			<i>Myiozetetes cayanensis</i>				X	X							X						X			X	X	
45			<i>Tyrannus melancholicus</i>				X	X							X						X			X	X	
46			<i>Fluvicola nengeta</i>			X		X												X			X			X
47			<i>Campostoma obsoletum</i>				X	X							X						X			X	X	
48			Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>			X	X							X							X			X	X
49		<i>Tachyphonus luctuosus</i>				X	X							X	X						X			X	X	
50		<i>Tangara gyrola</i>				X	X							X							X			X	X	
51		<i>Ramphocelus flammigerus</i>				X	X							X	X						X			X	X	
52		<i>Coereba flaveola</i>				X	X					X									X			X	X	
53		Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>			X	X							X							X			X	X	
54			<i>Euphonia saturata</i>			X		X						X							X			X	X	
55		Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	X			X							X								X			X	
56		Dedroncolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>			X	X							X							X			X	X	
57		Pipridae	<i>Manacus manacus</i>			X	X							X	X						X			X	X	
58		Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	X			X							X							X			X	X	
59		Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	X			X							X							X			X	X	
60			<i>Quiscalus mexicanus</i>	X			X							X							X			X	X	
61			<i>Icterus graceanae</i>			X	X							X	X						X			X	X	
62			<i>Icterus mesomelas</i>			X		X			X			X	X						X			X	X	
63			<i>Amblycercus holosericeus</i>			X	X							X							X			X	X	
64			<i>Cacicus cela</i>			X	X							X	X						X			X	X	
65			<i>Cacicus microrhynchus pacificus</i>			X	X							X	X						X			X	X	
66		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>			X	X							X							X			X	X	
67			<i>Troglodytes aedon</i>			X	X							X							X			X	X	
68		Thamnophilidae	<i>Polioptila plumbea</i>			X	X							X							X			X	X	
69		Poliophtidae	<i>Poliophtila plumbea</i>			X	X							X							X			X	X	
70		Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>			X	X							X							X			X	X	
71			<i>Progne chalybea</i>			X	X							X							X			X	X	
72	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>				X	X							X							X			X	X		
73	Incertae sedis	<i>Saltator maximus</i>			X	X						X	X							X			X	X		

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES																						
				HÁBITOS (¹)			CATEG. /ABUND. (¹)				GRUPO TRÓFICO (¹)								DISTRIBUCIÓN VERTICAL (²)				ESPECIE CONGREGATORIA (²)		MÉTODO REPRODUCTIVO (²)	
				Terrestre	Acuático	Arbóreo	Común	Poco común	Raro	Muy raro	Omnívoros	Insectívoros	Herbívoros	Frugívoros	Granívoros	Insectívoros	Carnívoros	Necrófagos	Invertebrados	Dosel	Sotobosque	Arbustivo	Suelo	Gregaria	Solitaria	Monógamo
74			<i>Saltator striatipectus</i>			X	X						X	X	X				X			X	X			
75		Emberizidae	<i>Sporophila telasco</i>			X	X							X					X			X	X			
76	<i>Sicalis flaveola</i>				X	X							X						X			X	X			
77	<i>Sporophila corvina</i>				X	X							X						X			X	X			
78	<i>Turdus maculirostris</i>		Turdidae			X		X					X		X				X			X	X	X		
79	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		X		X										X			X	X		X			
80	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus gayaquilensis</i>			X	X							X					X			X	X			
81			<i>Melanerpes pucherani</i>			X	X							X					X			X	X			
82			<i>Colaptes rubiginosus</i>			X	X							X						X			X	X		
83			<i>Picumnus olivaceus</i>			X	X							X						X			X	X		
84		Rhamphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>			X	X			X			X		X	X			X			X	X	X		
85	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>		X		X							X	X					X	X			X		
86	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>			X		X					X	X	X				X			X	X			
87			<i>Forpus coelestis</i>			X	X						X	X					X			X	X			
88	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>			X	X						X	X					X			X	X			

Leyenda: Referencia bibliografía (1) Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press.; (2) BirdLife International 2019. Amended version of 2016 assessment. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. Downloaded on 10 March 2020.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## E. Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

La población de aves en el área de estudio del proyecto fue considerable, todos los ambientes evaluados mostraron alta diversidad de aves y están relacionados con la presencia de buena cobertura vegetal, además de la presencia de áreas agrícolas que ofrece alimento y refugio a las aves residentes y migratorias en cierta época del año.

Durante las evaluaciones se registró en total 90 especies de aves, pertenecientes a 36 familias y 18 órdenes taxonómicos, siendo la familia Thraupidae del orden Passeriformes los más abundantes en las estaciones evaluadas. La cobertura vegetal con mayor riqueza y abundancia fue Áreas Intervenidas (Cultivos) con 758 individuos en 64 especies de aves, seguido de la cobertura vegetal bosque semidecidual con 615 individuos en 57 especies de aves; mientras que en la cobertura vegetal Bosque siempre verde estacional se registró 487 individuos en 53 especies de aves, seguido de la cobertura vegetal Pastizal con 238 individuos en 30 especies de aves.

A nivel de diversidad, de acuerdo al índice de Shannon ( $H'$ ), destacó la cobertura vegetal Bosque semidecidual con  $H'=3,19$  decits/individ.; seguido de la cobertura vegetal Bosque siempre verde estacional con  $H'=3,18$  decits/individ. En general, la diversidad fue alta en la mayoría de estaciones evaluadas. Asimismo, los índices de dominancia de Simpson y equidad de Pielou calificaron a las estaciones de muestreo como ambientes con comunidades de aves homogéneas y equitativamente distribuidas en abundancia. Finalmente, el esfuerzo de muestreo fue representativo en todas las coberturas vegetales evaluadas.

### Recomendaciones

Con el propósito de ejercer menor afectación a las poblaciones de aves, se debe conservar en lo posible la cobertura vegetal desarrollada en el área de estudio del proyecto, dado que es el hábitat de aves de alta sensibilidad. Por otra parte, se han identificado áreas potenciales de mayor tránsito de aves que describen en el plan de manejo y se recomienda colocar desviadores de vuelo. Así mismo, se incluye el anexo 6.2.6 Lista de potenciales especies que no fueron registradas durante las evaluaciones, pero que por su distribución podrían ser encontradas durante el desarrollo del proyecto y deberán ser atendidas con alta prioridad según las indicaciones dadas en el plan de manejo.

Se establecieron puntos de monitoreo de la avifauna (Ver capítulo 13 Plan de manejo ambiental) a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecidual, deciduo y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas.

Se recomienda el cumplimiento estricto del monitoreo de la avifauna a fin de conocer las implicancias del desarrollo del proyecto y a través de ello poder tomar medidas que minimicen los efectos negativos sobre sus poblaciones.

#### 6.2.8.4 Herpetofauna

##### A. Introducción

Los anfibios y reptiles, aunque distribuidos en todo el mundo, presentan una mayor diversidad en los trópicos. En el Ecuador existe un registro de 587 especies de anfibios (Ron et al., 2019<sup>57</sup>) y 459 reptiles en el Ecuador continental y Galápagos (Torres-Carvajal et al., 2019<sup>58</sup>), incluyendo especies marinas. La gran cantidad de especies convierte al país en el tercero a nivel mundial con mayor diversidad de anfibios, y el décimo en diversidad de reptiles; sin embargo, posee una mayor concentración de especies por unidad de superficie (MECN, Jocotoco, y Ecominga, 2013<sup>59</sup>).

Los anfibios y reptiles presentan una alta fidelidad por microhábitats específicos, ya que son altamente sensibles a los cambios de las variables ambientales (Green, 2003). En general, buscan aprovechar hábitats y microhábitats determinados por sus requerimientos tróficos y ecofisiológicos (Green, 2003). Para seleccionar sus hábitats reaccionan a diferentes características del ambiente: temperatura, cercanía y disponibilidad de cuerpos de agua, tipo de sustrato y cobertura vegetal (Navas, 1996). Diversas especies prefieren hábitat con una alta complejidad estructural y densidad en la cobertura vegetal. Esto se encuentra asociado a una mayor cantidad de microhábitats disponibles para la reproducción, la protección contra predadores y la reducción de la competencia (Navas, 1996). De esta manera, su presencia muchas veces es utilizada como un indicador biológico de la calidad ambiental de un lugar (Belamendia, 2010<sup>60</sup>).

Estas características también han permitido que los dos grupos de fauna sean considerados como estratos básicos de las redes tróficas, lo que posibilita la subsistencia de otros vertebrados superiores (aves y mamíferos). Sin embargo, en los últimos años las poblaciones de anfibios y reptiles se han visto drásticamente reducidas por razones tanto antrópicas como patológicas.

En la costa ecuatoriana, los anfibios presentan amenazas que provienen principalmente de las actividades antrópicas relacionadas con la incontrolable extracción maderera, reducción acelerada de la cobertura vegetal, fragmentación de hábitats y pérdida de la continuidad entre hábitats (Josse, 2000<sup>61</sup>). Los reptiles en cambio, debido a que históricamente sus comunidades han sido pobremente estudiadas, se consideran tanto o mucho más propensos a declinar que los anfibios, siendo vulnerables a tipos de amenazas muy parecidas (Gibbon et al., 2000<sup>62</sup>). Por lo tanto, es necesario realizar monitoreos

---

<sup>57</sup> Ron, S., Guayasamin, J., Yáñez-Muñoz, M., Merino-Viteri, A., Ortiz, D., & Nicolalde, D. 2019. AmphibiaWebEcuador. Obtenido de <http://200.31.31.2/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador/Cita.aspx>

<sup>58</sup> Torres-Carvajal, O., Salazar-Valenzuela, D., & Merino-Viteri, A. 2019. ReptiliaWebEcuador. obtenido de <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/ReptilesEcuador/Cita.aspx>.

<sup>59</sup> MECN, Jocotoco, & Ecominga. 2013. Herpetofauna en áreas prioritarias para la conservación. Quito-Ecuador: Serie de publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.

<sup>60</sup> Belamendia, G. 2010. Estudio de la comunidad de anfibios y reptiles en la cuenca de Bolintxu: propuesta para el conocimiento de la diversidad de herpetofauna, detección de especies de interés y propuestas de gestión. Bilbao.

<sup>61</sup> Josse, C. 2000. La biodiversidad del Ecuador. Quito-Ecuador: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia, UICN.

<sup>62</sup> Gibbon, J., Scott, D., Ryan, T., Buhlmann, K., Tuberville, T., Metts, B., Poppy, S. 2000. The Global Decline of Reptiles, Deja Vu Amphibians. *BioScience*, 50 (8); 653-666.

constantes de las especies, que permitan entender mejor a sus comunidades para poder tomar decisiones acertadas en cuanto a su conservación.

## **B. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Caracterizar la herpetofauna del área de estudio del proyecto e identificar las implicancias del desarrollo del proyecto sobre sus poblaciones.

### **Objetivos específicos**

- Determinar y analizar la riqueza, abundancia y diversidad de la fauna presente en el área de estudio del estudio.
- Determinar los aspectos ecológicos.
- Identificar posibles áreas sensibles en el área de estudio del proyecto.

## **C. Métodos y técnicas para evaluación.**

### **a. Métodos de campo**

#### **a.1 Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de la herpetofauna.**

Para el establecimiento de las unidades de muestreo en el proceso de la evaluación y caracterización de la herpetofauna en el área de estudio, se tomó como criterio principal la fisonomía de la vegetación y las características edáficas de la zona evaluada, teniendo como referencia la Base Cartográfica con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador (IGM), el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012). Otros aspectos o criterios que tomaron relevancia en la selección de los lugares a ser evaluados fueron los siguientes:

- Características geográficas del área de estudio (extensión de la L/T, accesos, relieve y pendiente).
- Ubicación de los componentes del proyecto (tendido eléctrico, ubicación de torres, depósito de material excedente, entre otros).
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Tipos de Ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados en el área de estudio.
- Evaluar los ecosistemas de importancia o sensibles desde el punto de vista bio-ecológico.
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Representatividad ecosistémica y distribución espacial (área) en todo el recorrido de la L/T.
- Evaluar ecosistemas con importancia turística que se encuentran el área de estudio del proyecto.

- Especies protegidas por Convención internacional: CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – apéndices I, II y III); IUCN (Red List of Threatened Species - LC (preocupación menor), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre), EX (extinto).
- Presencia de ecosistemas sensibles (bosques de protección) que serán puntos testigos o blancos, para posteriores comparaciones.
- Aspectos que no comprometan la seguridad e integridad de los evaluadores.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio del proyecto se establecieron 55 unidades de muestreo (ver mapa de estaciones de muestreo de herpetología: CSL-165600-1-BL-08) para la herpetofauna. Las coordenadas de ubicación, localidad, tipo de metodología, formación vegetal y ecosistema de las estaciones de muestreo son presentadas en la siguiente Cuadro.

Cuadro 6.2.8.4-1. Ubicación de las estaciones de muestreo para la identificación de la herpetofauna en el área de estudio del proyecto.

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
HE-01	613 501,21	9 775 729,33	57,70	613 476,34	9 775 826,19	54,30	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	16/08/2017
HE-02	611 257,08	9 777 167,94	8,90	611 220,26	9 777 260,92	8,90	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	16/08/2017
HE-03	614 617,86	9 782 242,29	23,40	614 708,34	9 782 284,86	28,80	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	17/08/2017
HE-04 (*)	616 540,69	9 782 591,20	3,70	616 631,17	9 782 633,78	2,00	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	17/08/2017
HE-05	624 333,96	9 782 945,23	1,60	624 426,76	9 782 981,97	1,80	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/08/2017
HE-06	632 228,37	9 784 610,32	5,90	632 318,85	9 784 652,90	6,10	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/08/2017
HE-07 (*)	636 651,49	9 784 574,96	1,20	636 744,28	9 784 611,70	2,30	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/08/2017
HE-08	641 411,10	9 782 088,15	7,70	641 509,33	9 782 106,88	15,90	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/08/2017
HE-09	653 470,36	9 777 929,63	5,20	653 567,03	9 777 954,45	3,10	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/08/2017
HE-10 (*)	661 055,80	9 771 841,57	15,20	661 002,55	9 771 926,22	14,60	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
HE-11	664 820,63	9 763 320,14	23,10	664 907,18	9 763 270,05	21,40	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/08/2017
HE-12	667 242,68	9 753 824,42	28,10	667 242,68	9 753 724,42	28,00	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/08/2017
HE-13	666 354,04	9 739 459,99	26,90	666 347,77	9 739 360,39	26,50	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/08/2017
HE-14	663 888,93	9 719 583,29	25,60	663 840,75	9 719 495,66	28,00	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/08/2017
HE-15 (*)	661 052,55	9 707 374,02	36,50	660 965,09	9 707 325,94	36,60	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/08/2017
HE-16 (*)	655 741,85	9 701 181,88	58,50	655 741,85	9 701 281,88	64,30	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/08/2017
HE-17	648 962,67	9 696 209,25	54,50	648 993,51	9 696 304,17	52,60	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/08/2017
HE-18 (*)	644 425,49	9 690 629,18	22,50	644 419,22	9 690 529,57	21,10	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/08/2017
HE-19 (*)	646 489,03	9 676 207,35	65,30	646 408,30	9 676 148,68	63,60	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/08/2017
HE-20 (*)	641 418,49	9 664 925,42	92,10	641 418,49	9 664 825,42	95,00	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/08/2017



Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
HE-21 (*)	638 646,22	9 648 691,43	201,90	638 558,76	9 648 739,51	176,50	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/08/2017
HE-22 (*)	637 029,88	9 642 882,93	38,00	637 085,68	9 642 965,92	47,40	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/08/2017
HE-23 (*)	637 556,81	9 639 169,15	91,70	637 520,00	9 639 262,13	88,20	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/08/2017
HE-24	636 065,00	9 630 360,68	121,00	636 022,51	9 630 270,38	121,60	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/08/2017
HE-25	632 270,80	9 628 357,58	26,10	632 217,33	9 628 273,31	26,10	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/08/2017
HE-26	626 323,01	9 625 400,35	18,50	626 264,23	9 625 319,45	17,90	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/08/2017
HE-27 (*)	619 789,03	9 614 829,39	47,80	619 758,32	9 614 924,35	42,90	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/08/2017
HE-28	617 744,64	9 606 521,17	137,00	617 744,64	9 606 621,17	178,40	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/08/2017
HE-29 (*)	599 772,64	9 596 617,98	137,50	599 865,43	9 596 581,24	143,50	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	30/08/2017
HE-30	593 446,23	9 593 849,06	61,70	593 351,12	9 593 879,96	56,70	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Intervención	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	30/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
HE-31 (*)	589 636,44	9 591 464,93	80,30	589 642,71	9 591 564,53	81,80	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	30/08/2017
HE-32 (*)	637 720,63	9 639 807,65	158,00	637 800,06	9 639 868,40	202,30	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/11/2019
HE-33 (*)	637 785,68	9 640 116,72	165,20	637 685,96	9 640 109,26	130,60	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	18/11/2019
HE-34 (*)	637 579,85	9 640 048,38	104,60	637 678,47	9 640 064,97	126,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/11/2019
HE-35 (*)	637 584,65	9 639 732,61	100,60	637 684,28	9 639 741,11	135,50	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	19/11/2019
HE-36 (*)	637 218,32	9 639 357,10	77,20	637 298,17	9 639 417,29	80,20	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/11/2019
HE-37 (*) (**)	652 093,88	9 698 320,53	123,90	652 193,07	9 698 333,23	91,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	20/11/2019
HE-38	650 009,53	9 696 075,63	73,30	650 006,78	9 696 175,59	75,10	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/11/2019
HE-39 (**)	642 457,89	9 669 271,25	46,00	642 527,82	9 669 199,77	48,90	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	21/11/2019
HE-40 (*)	641 453,25	9 665 233,44	99,60	641 423,72	9 665 328,98	98,90	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
HE-41 (**)	641 552,71	9 663 157,06	354,50	641 455,23	9 663 134,72	315,40	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	22/11/2019
HE-42 (**)	641 372,41	9 662 668,43	287,60	641 434,73	9 662 590,23	282,20	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/11/2019
HE-43	641 003,92	9 660 988,25	178,60	641 093,37	9 661 032,97	192,20	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	23/11/2019
HE-44 (*) (**)	640 566,71	9 660 578,64	301,90	640 551,11	9 660 677,41	263,10	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/11/2019
HE-45 (**)	639 258,00	9 651 040,54	309,60	639 251,66	9 650 940,74	307,60	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	24/11/2019
HE-46 (**)	638 967,76	9 648 336,45	244,90	638 954,71	9 648 237,30	252,90	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/11/2019
HE-47 (**)	613 320,68	9 603 548,97	299,30	613 312,48	9 603 449,31	285,50	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	25/11/2019
HE-48	611 199,81	9 602 356,75	254,40	611 242,40	9 602 447,23	238,60	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/11/2019
HE-49	610 093,07	9 601 725,24	322,50	610 187,16	9 601 759,11	335,10	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	26/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
HE-50 (*)	608 785,62	9 601 460,32	138,90	608 882,17	9 601 486,36	163,30	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/11/2019
HE-51 (**)	608 126,24	9 600 604,86	83,40	608 154,72	9 600 700,72	78,50	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	27/11/2019
HE-52 (**)	605 407,54	9 599 060,16	115,20	605 320,79	9 599 109,90	110,90	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/11/2019
HE-53 (*)	602 822,92	9 598 314,17	103,50	602 922,00	9 598 327,69	107,00	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	28/11/2019
HE-54	597 217,53	9 595 023,75	73,00	597 295,84	9 595 085,94	77,40	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/11/2019
HE-55	589 501,19	9 591 197,66	85,20	589 406,70	9 591 230,39	82,10	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama-Zapotillo	Transectos de banda estrecha/Relevo por encuentro visual	29/11/2019

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: HE (Estación de muestreo de la Herpetofauna). (\*) Estaciones de muestreo ubicadas en el área de intersección. (\*\*) Estaciones ubicadas en bosques protectores o áreas con importancia turística (punto blanco). HE-37 (Siete cascadas de Naranjal), HE-39 (Bosque Protector Hacienda Cigasa); HE-41, HE-42, HE-44, HE-45, HE-46 (Bosque protector Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil); HE-47, HE-51, HE-52 (Bosque Protector Río Arenillas Presa Tahuín)

Los métodos de evaluación en campo están basados en dos tipos de registros: **cualitativos y cuantitativos:**

### **a.2 Métodos cualitativos**

#### Encuentros oportunistas

También se considerarán los encuentros casuales, conocidos también como “encuentros oportunistas”, los que se realizaran en todo momento, las 24 horas del día, ya sea por el equipo de herpetología o por otros miembros de las demás especialidades. Las búsquedas oportunistas consistirán en registrar individuos de anfibios y reptiles, pero sin seguir un patrón sistemático de búsqueda. La información recogida de las búsquedas oportunistas se compilará como información de presencia/ausencia de especies en campo junto con observaciones cualitativas sobre abundancia. (Rodríguez & Knell, 2003).

### **a.3 Métodos cuantitativos**

Para realizar el inventario de reptiles y anfibios fue necesario emplear un conjunto de técnicas estándar de alta eficiencia que garantice la obtención de datos de riqueza y abundancia de la zona a evaluar. Los métodos aplicados son detallados a continuación:

#### Búsqueda por encuentro visual (VES)

Esta técnica es citada comúnmente como VES por sus siglas en inglés “Visual Encounter Survey” (Heyer *et al.*, 1994), y en español como búsqueda por encuentro visual o REV “Relevamiento por Encuentro Visual” (Rueda *et al.*, 2006). Es ampliamente conocida y útil para registrar especímenes acuáticos, terrestres y arborícolas como: anfibios, salamandras, lagartijas, lagartos, culebras, y tortugas. Esta técnica está basada en la evaluación limitada o estandarizada por tiempo de búsqueda; en el presente estudio, el tiempo de evaluación mínima fue de 30 m (h/hombre) según las condiciones del hábitat, y la distancia entre VES fue de 50 m entre sí como mínimo. Los recorridos lo efectuó el especialista en herpetología y un apoyo local, en horas de mayor actividad de los animales, preferentemente entre las 7:00 y 17:00 h de la mañana para especies diurnas, y entre las 18:00 y 23:00 h para especies nocturnas.

Cabe indicar que esta técnica fue aplicada tanto de manera diurna como nocturna (Córdova *et al.*, 2009), permitiendo localizar aquellos ejemplares en la vegetación baja (Doan 2003; Schlüter y Pérez 2004). El ritmo del desplazamiento fue lento y constante, con el cual se pudo inspeccionar la vegetación adyacente, los cuerpos de agua circundantes, piedras, rocas, palos, y diversos materiales que sirvan de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado.

Con los datos registrados en campo se determinó la composición, riqueza y la abundancia relativa (Crump y Scott 2001; Icochea *et al.*, 2001; Rueda *et al.*, 2006).

**Fotografía 6.2.8.4-1 Registro de serpiente mediante búsqueda intensiva por encuentro visual (VES)**



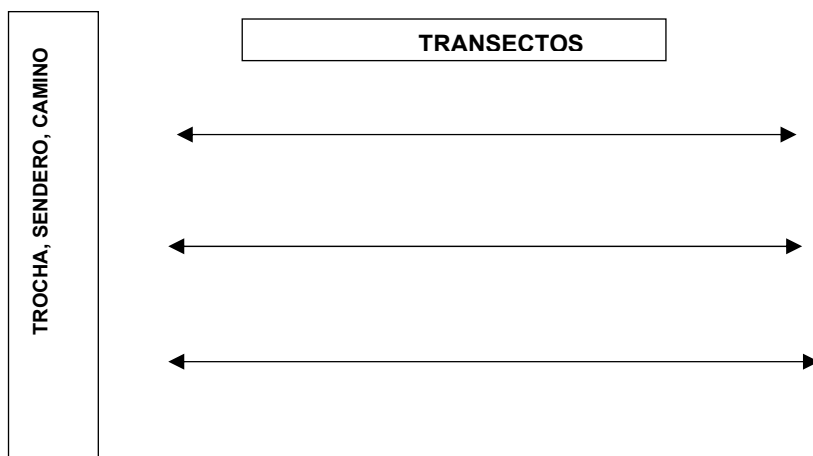
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### Transecto de Banda fija (BTF)

Los transectos de banda fija como unidad de muestreo en la zona de evaluación presentaron dimensiones de 50 m de longitud por 2 m de ancho en zonas agrestes, y de 100 m de longitud por 2 m de ancho en zonas abiertas y accesibles.

Los transectos fueron establecidos 24 h antes del primer día del inventario, las que fueron dispuestas de forma perpendicular y alejadas entre 5 y 10 m del acceso, camino o trocha de desplazamiento (Icochea *et al.*, 2001; Córdova *et al.*, 2009; Lips *et al.*, 2001). Cada transecto presentó una distancia entre sí de 50 m (Rueda *et al.*, 2006; Doan 2003; Lips *et al.*, 2001; VonMay *et al.*, 2010), debido a que fueron zonas abiertas por lo general. Asimismo, cada transecto fue evaluado por un periodo de 30 y 45 min (horas/hombre), efectuando búsquedas minuciosas a una velocidad constante, identificando, contabilizando los reptiles y anfibios registrados de forma visual y auditiva (Jaeger 2001; Icochea *et al.*, 2001). Los recorridos se hicieron desde las 7:00 horas hasta las 17:00 horas y entre las 18:00 y 23:00 horas. Además, se registraron datos biométricos (longitud total y peso) a los individuos colectados y adicionalmente censados (cuando fue posible), fotografiados y luego liberados en el mismo hábitat donde fue registrado.

**Ilustración 6.2.8.4-1. Distribución ideal de los transectos de banda fija en función del camino o acceso**



#### a.4 Esfuerzo de muestreo

La evaluación de la herpetofauna en cada zona fue realizada por un especialista y un apoyo local. En el cuadro siguiente se detalla el esfuerzo empleado en la presente evaluación. Es importante mencionar que la representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante las curvas de acumulación (Jiménez & Hortal, 2003<sup>63</sup>; Villareal et al., 2004<sup>64</sup>; Trapero, Reyes & Cuellar; 2011<sup>65</sup>). Cabe precisar que los trabajos de campo fueron realizados en 27 días.

**Cuadro 6.2.8.4-2 Esfuerzo de muestreo en campo para la herpetofauna.**

Metodología	Estaciones de muestreo (A)	Tiempo de evaluación (B)	Esfuerzo por estación de muestreo (C)	Esfuerzo total (A*B*C)
<b>Relevo por encuentro visual (VES) - Cuantitativo</b>	55	45 minutos x VES	4 VES (día)	220 VES/ 9900 min (165 horas)/hombre
			4 VES (noche)	220 VES/ 9900 min (165 horas)/hombre
<b>Transectos de banda fija (TBF) - Cuantitativo</b>	55	30 minutos x TBF	2 Transectos (día)	110 transectos (3300 minutos o 55 horas) /hombre
			2 Transectos (noche)	110 transectos (3300 minutos o 55 horas) /hombre
<b>Registro oportuno (Cualitativo)</b>	Recorridos libres entre estaciones de muestreo.			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

<sup>63</sup> Jiménez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

<sup>64</sup> Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

<sup>65</sup> Trapero, A., Reyes, B., Cuellar, N. 2011. Esfuerzo de muestreo necesario para estimar la riqueza específica máxima en tres comunidades de odonata en Cuba empleando exuvias. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 49: 285 – 290.

#### **a.5 Materiales de campo**

Para la evaluación en campo se utilizaron los siguientes materiales:

##### **Materiales de colecta:**

- Bolsa Ziploc (26 X 27 cm)
- Bolsa de tela

##### **Materiales de escritorio**

- Plumones de tinta indeleble punta fina
- Lápices 2B
- Borrador
- Tajador
- Reglas de 30 cm
- Lapiceros Art Line 0.2
- Libretas de campo rite in the rain pequeñas

##### **Otros materiales**

- Cámara fotográfica
- Linterna frontal
- GPS
- Pilas alcalinas AA

#### **b. Métodos de gabinete**

##### **a.1 Actividades Precedentes – Recopilación de información secundaria**

Para el presente estudio se revisó y analizó estudios existentes efectuados en la zona, como el caso del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro - Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros, que sirvieron de proyección en la caracterización del ámbito biológico de la actual zona de estudio; asimismo, fue de gran relevancia la información proporcionada por el personal clave de la localidad durante los trabajos de campo, con lo cual se obtuvo la identificación respectiva de las especies registradas en el área de estudio.

##### **a.2 Análisis de la biodiversidad**

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999<sup>66</sup>; Hammer, 2001<sup>67</sup>; Hammer, 2006<sup>68</sup>).

---

<sup>66</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

<sup>67</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.



La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>69</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

- **Abundancia (N)**

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

**Cuadro 6.2.8.4-3 Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>70</sup>

- **Riqueza específica (S)**

Mide la cantidad de especies en la comunidad.

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

p<sub>i</sub> = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i'.

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

<sup>68</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell.

<sup>69</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>70</sup>Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: 25-43.

**Cuadro 6.2.8.4-4. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener (H').**

Diversidad de Shannon - Wiener (H') (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

**- Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I = (s-1) / \ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes

N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

**- Índice de Dominancia de Simpson (D)**

El índice de diversidad de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>71</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

Siendo:

pi = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>72</sup>; Marrugan, 1988<sup>73</sup>).

<sup>71</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.4-5. Escala de diversidad basada en el índice de dominancia de Simpson (1-D)**

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse **con base en datos cualitativos o cuantitativos** directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

<sup>72</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>73</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Curva de acumulación de especies**

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, individuos colectados, individuos observados, etc. Las curvas de acumulación deben ser usadas para los análisis comparativos entre unidades de vegetación, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes unidades de vegetación. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperada para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

**Función de Clench.** Es recomendable utilizarlo cuando la intensidad de los muestreos cambia en el tiempo y deseamos conocer qué esfuerzo en tiempo mínimo necesitamos para obtener un número aceptable de especies.

$$S_n = \frac{a x n}{(1 + b x n)}$$

Dónde:

$S_n$  = riqueza de especies.

$a$  = es una medida de facilidad con la que las especies nuevas son encontradas

$b$  = parámetro relacionado con la forma de la curva

$n$  = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

**Función exponencial.** Se utiliza cuando la región o área estudiada es muy grande o los grupos poco conocidos; haciendo que la probabilidad de encontrar una nueva especie nunca sea cero.

$$S_n = \frac{(a(1 - \exp(-bxn)))}{b}$$

Dónde:

$S_n$  = riqueza de especies.

$a$  = tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario

$b$  = parámetro relacionado con la forma de la curva

$n$  = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

**c. Aspectos ecológicos**

**a.1 Determinación del estado de conservación de la herpetofauna.**

Se ha determinado el estado legal de las especies silvestres identificadas según criterios nacionales e internacionales, siendo detalladas a continuación: es importante mencionar que, para evitar posibles alteraciones al medio biótico, se desarrolla en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) las medidas de prevención o mitigación (Ver ítem 13.1.)

**Libros rojos de fauna de Ecuador**

Ron S. R., Guayasamin J. M., y Menéndez-Guerrero P. A. (2011) Biodiversity and Conservation Status of Ecuadorian Amphibians. Amphibian Biology, Volume 9, Part 2, eds Heatwole H., Barrio-Amoros C., & Wilkinson H. W. Surrey Beatty & Sons Pty. Ltd., Australia, pp. 129–170.

Carrillo, E., S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín, M. Yáñez, P. Zárate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Com ité Ecuatoriano, M inisterio de Educación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito.

**Listados internacionales:**

- IUCN - Red List of Threatened Species, entidad internacional que provee información del estatus de conservación en que se encuentran las especies a nivel mundial, y tiene como misión influenciar, alentar y ayudar a las sociedades de todo el mundo a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza y asegurar que todo uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible; además, provee información clasificada en la vulnerabilidad de las especies de la siguiente manera: LC (menor preocupación), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre) y EX (extinto).

- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, es un acuerdo internacional entre gobiernos, aprobada desde 1973, y tiene el propósito de asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas no se vean amenazadas en su supervivencia. Esta contiene 3 Apéndices (I, II y III); el Apéndice I incluye especies amenazadas de extinción; el Apéndice II, las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia, y el Apéndice III contiene las especies protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES para controlar su comercio.

### **a.2 Especies de importancia ecológica, económica y sociocultural**

En este grupo se encuentran las especies de mamíferos que tienen algún tipo de importancia a nivel ecológica, económica y cultural. Se revisó la siguiente bibliografía

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2020. Reptiles del Ecuador. Versión 2020.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>.

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>.

### **a.3 Especies indicadora**

Se determinaron aquellas especies que son indicadoras de algún tipo de ecosistema y condición en particular. Se usó la siguiente bibliografía:

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2020. Reptiles del Ecuador. Versión 2020.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>.

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>.

### **a.4 Especies endémicas**

Para la determinación de las especies endémicas. Se revisó la siguiente bibliografía:

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2020. Reptiles del Ecuador. Versión 2020.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>.

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>.

AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation (2012) Universidad de California, Berkeley. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/>.

### **a.5 Gremios tróficos**

Para la determinación de gremios tróficos se revisó la siguiente bibliografía:

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2020. Reptiles del Ecuador. Versión 2020.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>.

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>.

## D. Resultados de la evaluación

### a. Análisis generales

#### a.1 Anfibios

Del inventario efectuado en 55 estaciones de muestreo distribuidas en todo el recorrido de la L/T, se obtuvo el siguiente resultado: 17 especies de anfibios pertenecientes a 6 familias y un orden taxonómico. Ver el resumen del listado taxonómico de los anfibios registrados en el siguiente cuadro:

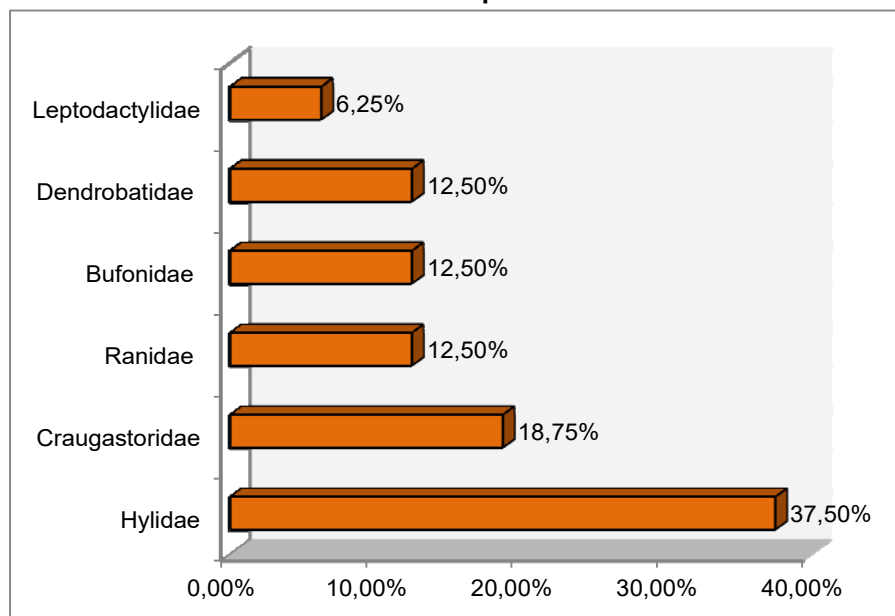
**Cuadro 6.2.8.4-1 Listado taxonómico de anfibios registrados en el área evaluada**

Clasificación taxonómica			Método de registro
Orden	Familia	Género / especie	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Visual
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Visual
	Ranidae	<i>Rana bwana</i>	Visual
		<i>Lithobates catesbeianus</i>	Visual
	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	Visual
		<i>Epipedobates machalilla</i>	Visual
		<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	Visual
	Strabomantidae	<i>Barycholos pulcher</i>	Visual
		<i>Pristimantis subsigillatus</i>	Visual
		<i>Pristimantis achatinus</i>	Visual
	Hylidae	<i>Boana boans</i>	Visual
		<i>Boana pellucens</i>	Visual
		<i>Trachycephalus typhonius</i>	Visual
		<i>Smilisca phaeota</i>	Visual
		<i>Scinax quinefasciatus</i>	Visual
		<i>Trachycephalus jordani</i>	Visual
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	Visual

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A nivel de familia taxonómica, el grupo mejor representado en riqueza de especies fue Hylidae con 6 (37,5%) especies; seguida de Strabomantidae con 3 (18,75%) especies; mientras que las familias Ranidae, Bufonidae y Dendrobatidae registraron dos (12,50) especies, respectivamente. Finalmente, Leptodactylidae mostró una especie (6,25%). Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.4-1 Riqueza (S%) de especies de la comunidad de anfibios registrados en el área de estudio por familia taxonómica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## a.2 Reptiles

Del inventario efectuado en 55 estaciones de muestreo distribuidas en todo el recorrido de la L/T, se obtuvo el siguiente resultado: 17 especies de reptiles pertenecientes a 10 familias y 2 órdenes taxonómicos. Ver listado taxonómico de los reptiles registrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.2.8.4-2 Listado taxonómico de reptiles registrados en el área evaluada**

Clasificación taxonómica			Método de registro
Orden	Familia	Género/especie	
Squamata	Iguanidae: Tropidurinae	<i>Microlophus occipitalis</i>	Visual
Squamata	Iguanidae: Tropidurinae	<i>Stenocercus iridescens</i>	Visual
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	Visual
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus bridgesii</i>	Visual
Squamata	Dactyloinae	<i>Anolis binotatus</i>	Visual
Squamata	Iguanidae:Iguaninae	<i>Iguana iguana</i>	Visual
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Visual
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	Visual
Squamata	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	Visual
Squamata	Colubridae	<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Visual
Squamata	Colubridae: Colubrinae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	Visual
Squamata	Colubridae: Colubrinae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Visual
Squamata	Colubridae: Dipsadinae	<i>Sibon sp. nov.</i>	Visual
Squamata	Colubridae: Dipsadinae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Visual
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Visual

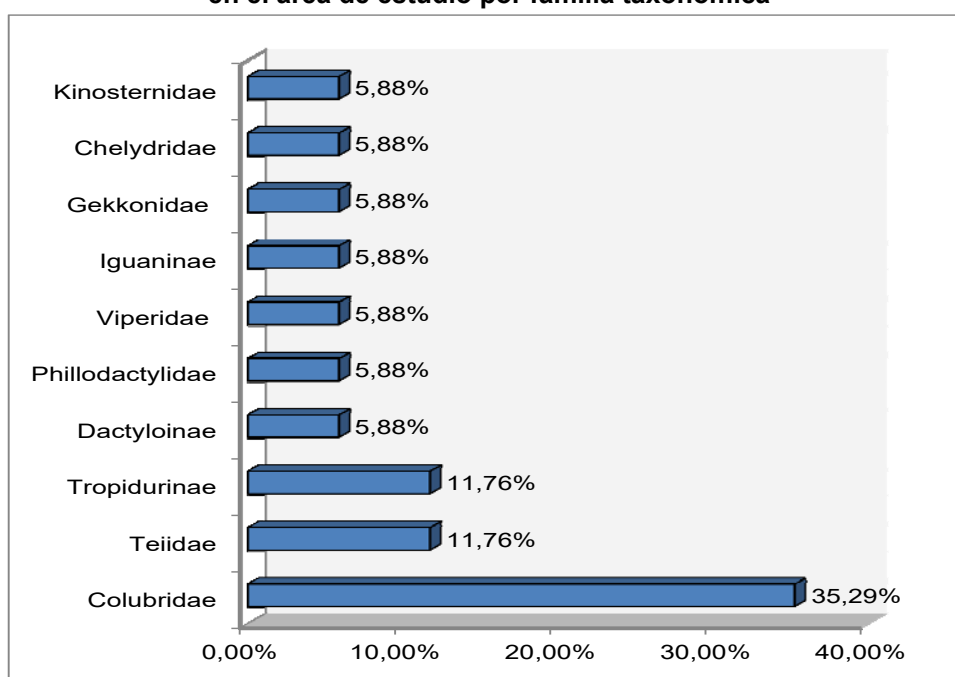


Clasificación taxonómica			Método de registro
Orden	Familia	Género/especie	
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra acutirostris</i>	Visual
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Visual

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cabe mencionar que los colúbridos fueron los más diversos con seis especies (35,29%) registradas; seguidos de las familias Teiidae y Tropiduridae con dos especies (11,76%), respectivamente. Por otra parte, las otras familias fueron representadas por una especie. En el siguiente gráfico se muestra el detalle de la riqueza porcentual por familia taxonómica.

**Gráfico 6.2.8.4-2 Riqueza (S%) de especies de la comunidad de reptiles registrados en el área de estudio por familia taxonómica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b. Resultados de la comunidad de anfibios por ecosistemas y/o formación vegetal**

**b.1 Bosque semideciduo**

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 14 estaciones de muestreo. Se registró un total de 104 individuos pertenecientes a 13 especies distribuidas en 6 familias y un (01) orden taxonómico. Ver a continuación el resumen de las especies registradas.

**Cuadro 6.2.8.4-3 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de anfibios registrados en Bosque semidecuido de tierras bajas**

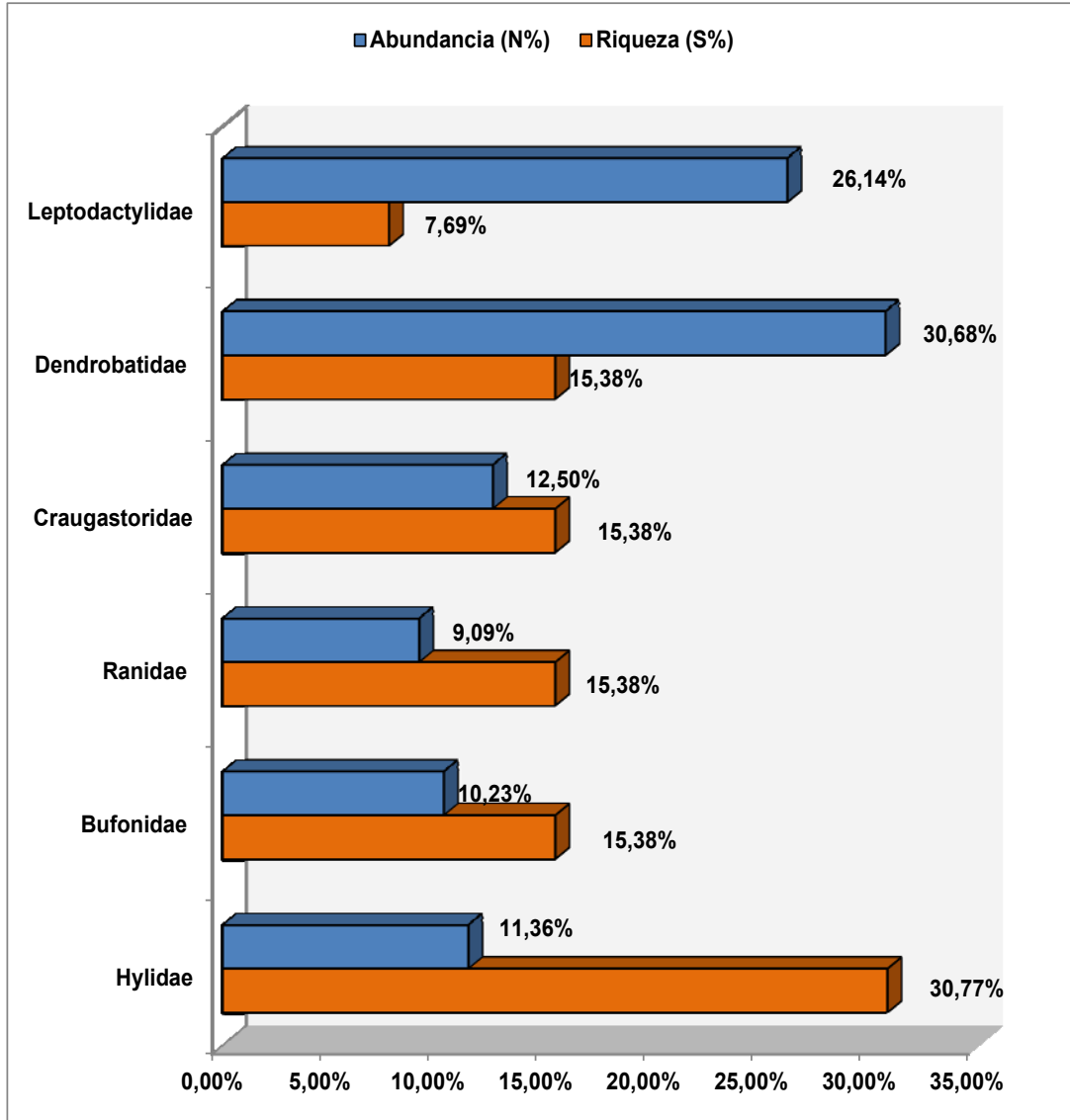
Clasificación taxonómica			Bosque semidecuido de tierras bajas														Total
Orden	Familia	Nombre científico	HE-28	HE-27	HE-24	HE-21	HE-12	HE-03	HE-02	HE-01	HE-32	HE-33	HE-45	HE-46	HE-47	HE-39	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	0	0	0	2	0	4	8	1	2	0	1	2	2	0	22
Anura	Ranidae	<i>Lithobates bwana</i>	0	0	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	3	10
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	6	8	0	0	21
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	4	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	6	16
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates machalilla</i>	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	8
Anura	Hylidae	<i>Boana pellucens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	5
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis subsigillatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	5
Anura	Hylidae	<i>Boana boans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4
Anura	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella margaritifera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Anura	Hylidae	<i>Scinax quinquefasciatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			4	1	13	5	2	5	10	3	5	13	12	11	8	12	104
<b>RIQUEZA (S)</b>			1	1	6	4	2	2	3	3	4	6	6	6	5	5	13

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto HE-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

A nivel de riqueza taxonómica destacó la familia Hylidae con 4 (30,77%) especies, seguida de los bufonidos, ranidos, craugastoridos y dendrobatidos con 2 (15,38%) especies, y finalmente, la familia Leptodactylidae fue representada por una (7,69%) especie. Por otra parte, a nivel de abundancia, la familia Dendrobatidae fue la mejor representada con 27 (30,68%) individuos, seguida de Leptodactylidae con 23 (26,14%) individuos y de la familia Strabomantidae con 11 (12,50%) individuos. Ver el gráfico siguiente:

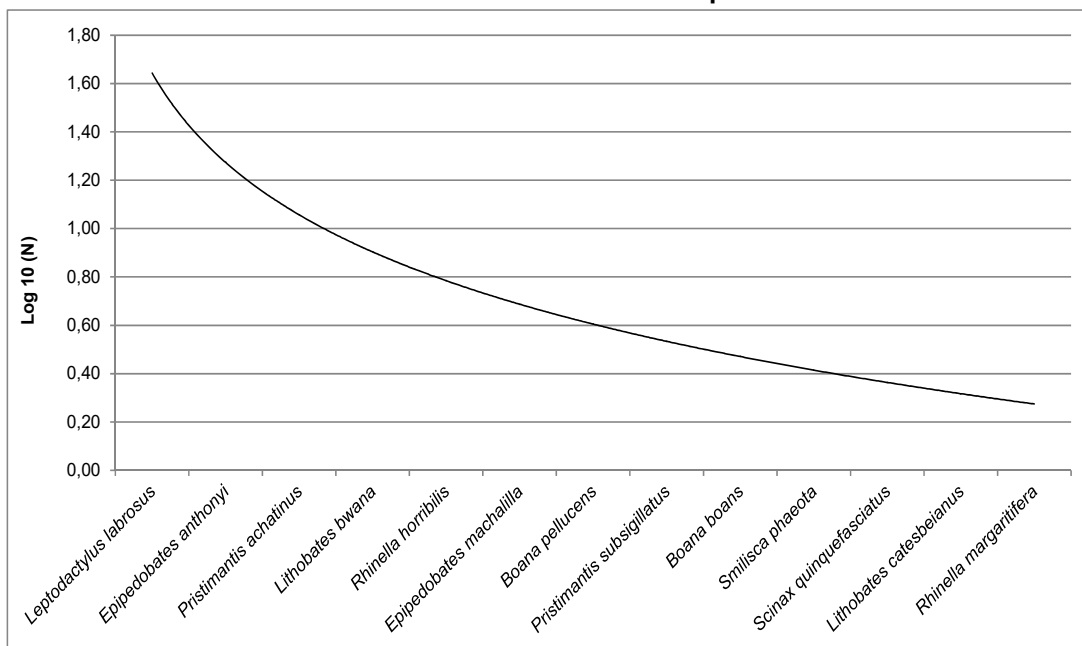
**Gráfico 6.2.8.4-3 Riqueza y abundancia porcentual de anfibios por familia taxonómica – Bosque semidecuido de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La especie con mayor dominancia durante las evaluaciones en las estaciones correspondientes al Bosque semidecuido fue *Leptodactylus labrosus* (Leptodactilidae) con 23 (26,14%) individuos; seguida de *Epipedobates anthonyi* (Dendrobatidae) con 21 (23,86%) individuos, *Rhinella horribilis* (Bufonidae) con 8 (9,09%) individuos; mientras que las especies *Rana bwana* y *Pristimantis achatinus* fueron representadas por 7 (7,95%) individuos, respectivamente.

**Gráfico 6.2.8.4-4 Curva de dominancia de especies de anfibios**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-4. Resultados del análisis de diversidad de la población de anfibios registradas en Bosque semidecuido**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-01	3	3	0,67	1,10	1,82	1,00	6,00
HE-02	10	3	0,34	0,64	0,87	0,58	4,00
HE-03	5	2	0,32	0,50	0,62	0,72	2,00
HE-12	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00
HE-21	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,50

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-24	13	6	0,71	1,48	1,95	0,83	12,00
HE-27	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
HE-28	4	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
HE-32	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,50
HE-33	13	6	0,71	1,48	1,95	0,83	12,00
HE-45	12	6	0,69	1,47	2,01	0,82	9,00
HE-46	11	3	0,43	0,76	0,83	0,69	3,00
HE-47	8	5	0,75	1,49	1,92	0,93	6,50
HE-39	12	5	0,67	1,31	1,61	0,82	8,00

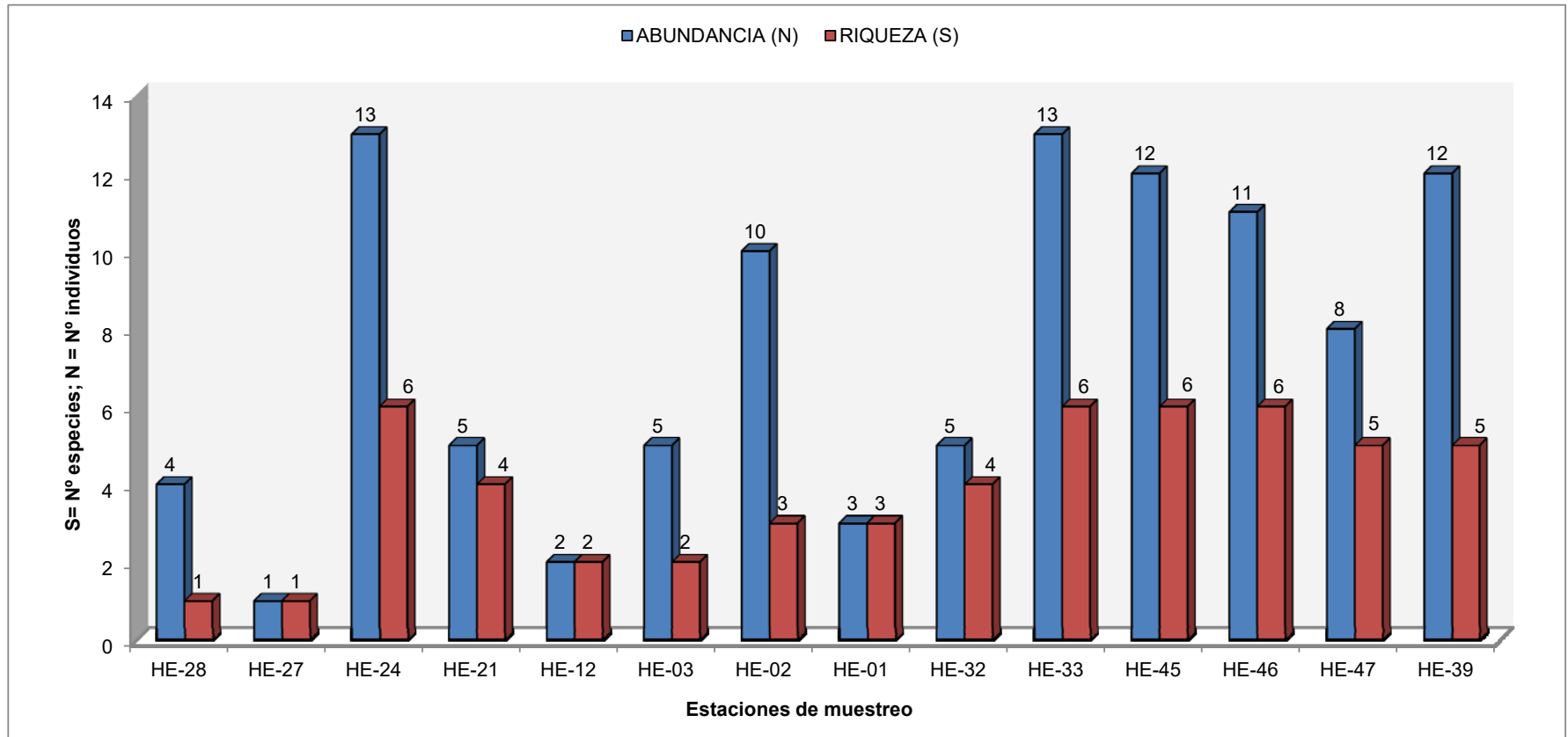
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto HE-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

La riqueza fluctuó entre una (01) especie (estaciones HE-28, HE-27) y seis (06) especies (estaciones: HE-24, HE-33, HE-45 y HE-46). Por otra parte, la abundancia osciló entre uno (01) (HE-27) y 13 individuos (HE-24 y HE-33). Las estaciones que presentaron menos de tres especies presentaron hábitats perturbados antropicamente; a diferencia que, las estaciones donde se registró más de cuatro especies presentaron ambientes húmedos ideales para el desarrollo de anfibios. Ver siguiente imagen.

Gráfico 6.2.8.4-5 Riqueza y abundancia de aves por estación evaluada – Bosque semidecídulo de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

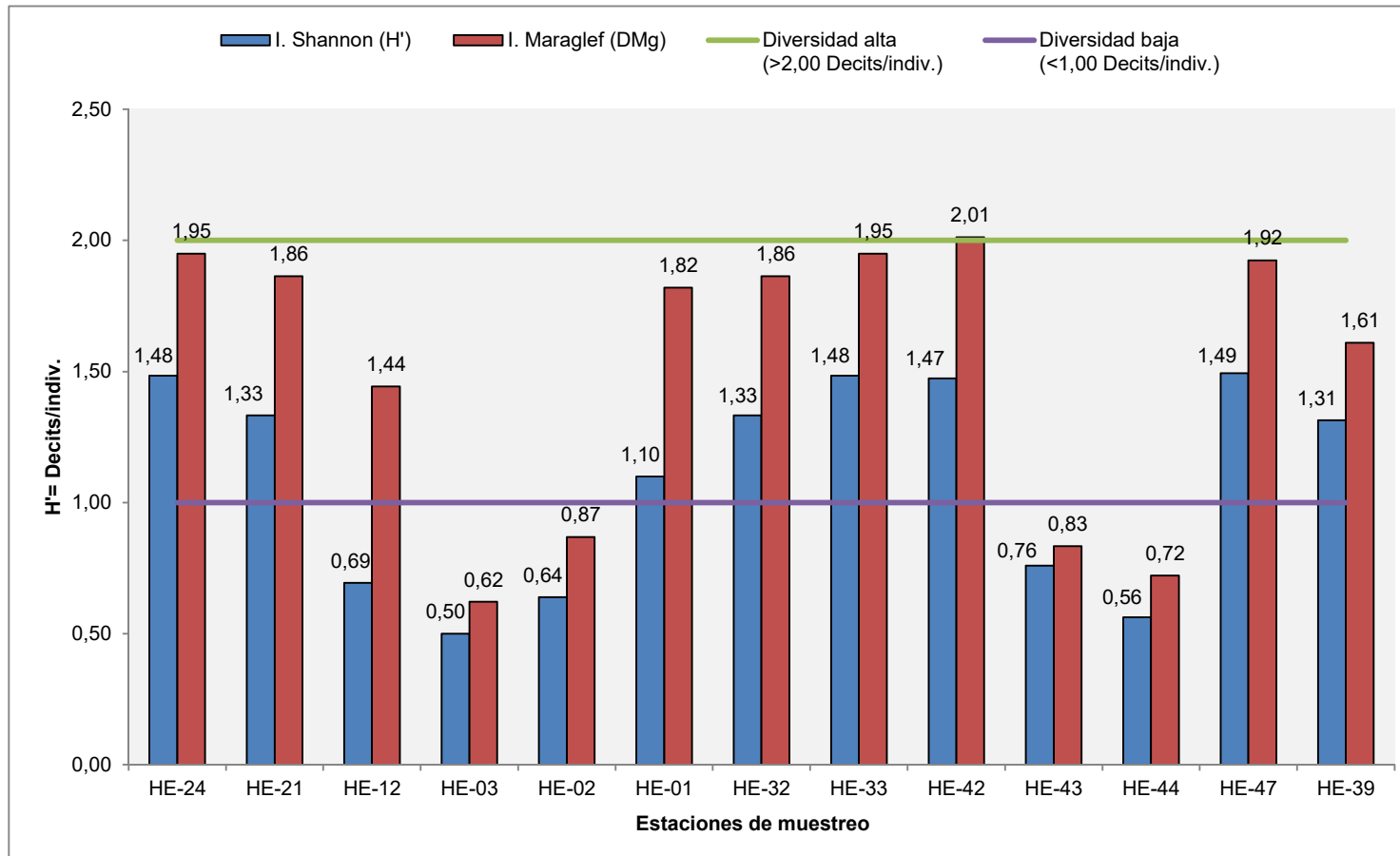
El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) fluctuó entre 0,5 decits/ind. (Estación HE-03) y 1,49 decits/ind. (Estación HE-47). La estación HE-03 se encuentra en un parche de Bosque semidecidual, y dicho hábitat se halla fraccionado, motivo por el cual se registró baja diversidad de anfibios; por otra parte, la estación HE-47 está ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín", y dicho ambiente presenta un buen estado de conservación. En general, con el índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) se calificó a las estaciones evaluadas como ambientes de baja y mediana diversidad. El índice de riqueza de Margalef (DMg) confirmó los resultados obtenidos por la diversidad de Shannon ( $H'$ ).

Por otra parte, el índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuó entre 0,00 (estación HE-27 y HE-28) y 0,75 (estación HE-47) evidenciando baja y mediana diversidad de especies; asimismo, las estaciones: HE-02, HE-03, HE-12, HE-27 y HE-28, presentaron baja diversidad debido a la dominancia de alguna especie en particular. Por ej. En la estación HE-03 de las dos especies registradas predominó *Leptodactylus labrosus* con 4 individuos frente a un individuo de *Rhinella horribilis* (ver cuadro 6.2.8.4 3).

Finalmente el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) fluctuó entre 0,58 (HE-02) y 1,00 (HE-12 y HE-01).

En los siguientes gráficos se muestra los resultados de los índices analizados.

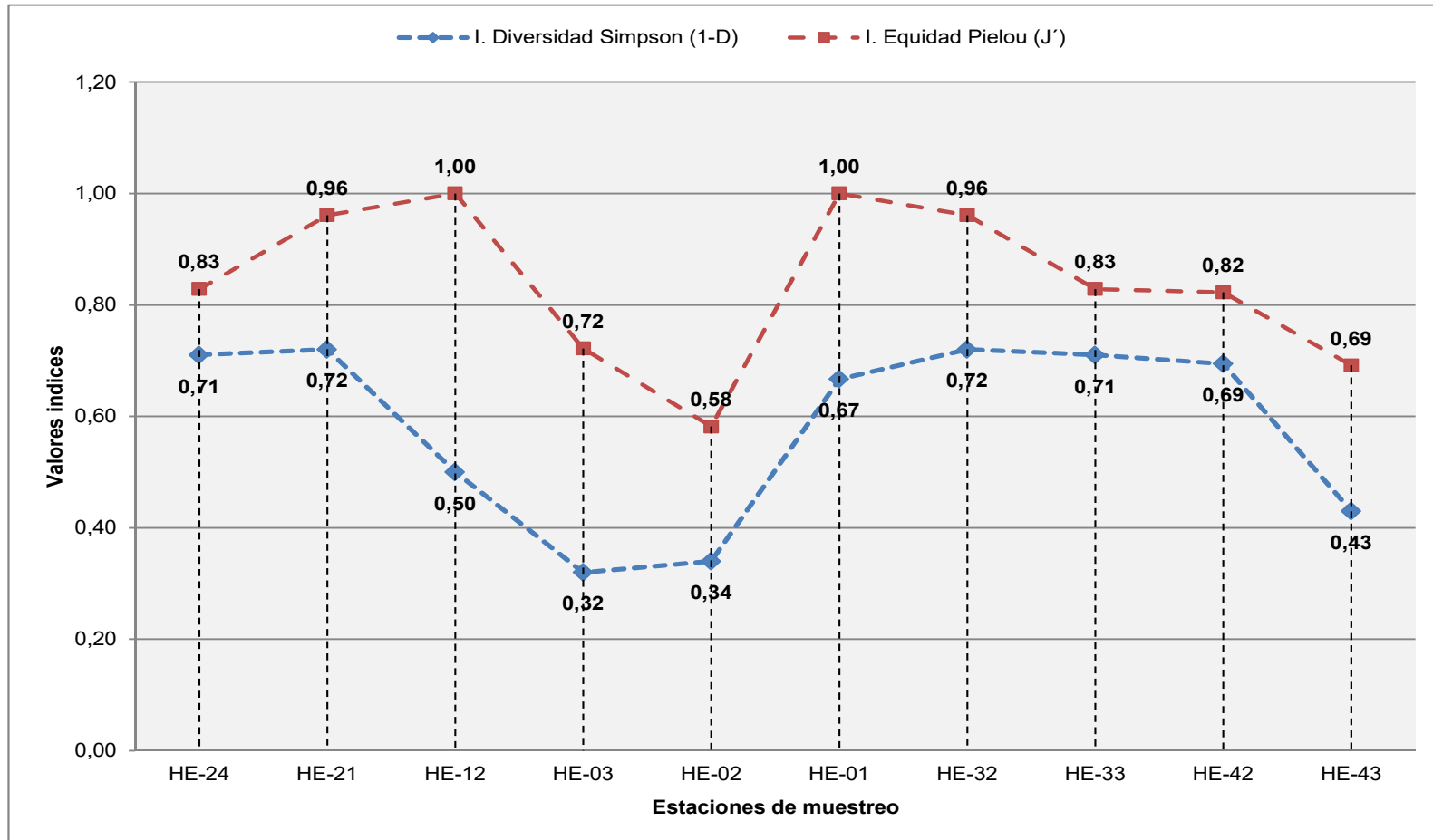
Gráfico 6.2.8.4-6 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) – Bosque semidecuido de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Gráfico 6.2.8.4-7 Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') – Bosque semideciduo de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 50% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación de especies**

Los resultados demuestran que la función de Clench ( $R^2=0,967$ ) estima un total de 15,7 especies para la formación vegetal Bosque semidecidual. La representatividad del esfuerzo de muestreo es de 82,8%. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

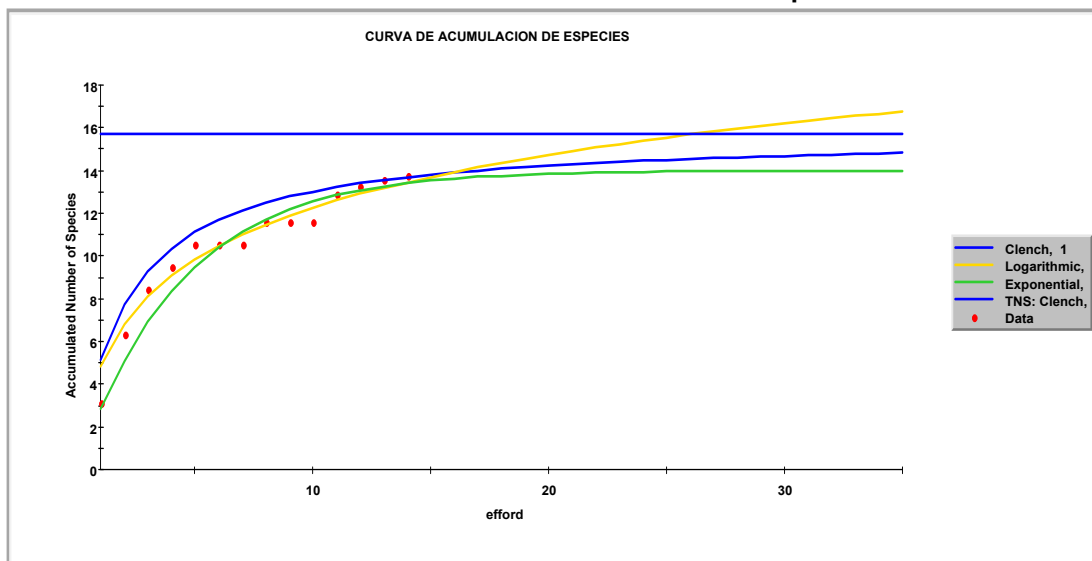
**Cuadro 6.2.8.4-5. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	7,618	0,485	0,967	15,698	8,031	1	1
Logarítmica	9,926	0,317	0,924	---	4,797	0,039	25,395
Exponencial	3,17	0,226	0,932	14	3,023	0,007	149,673

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-8 Curva de acumulación de especies**

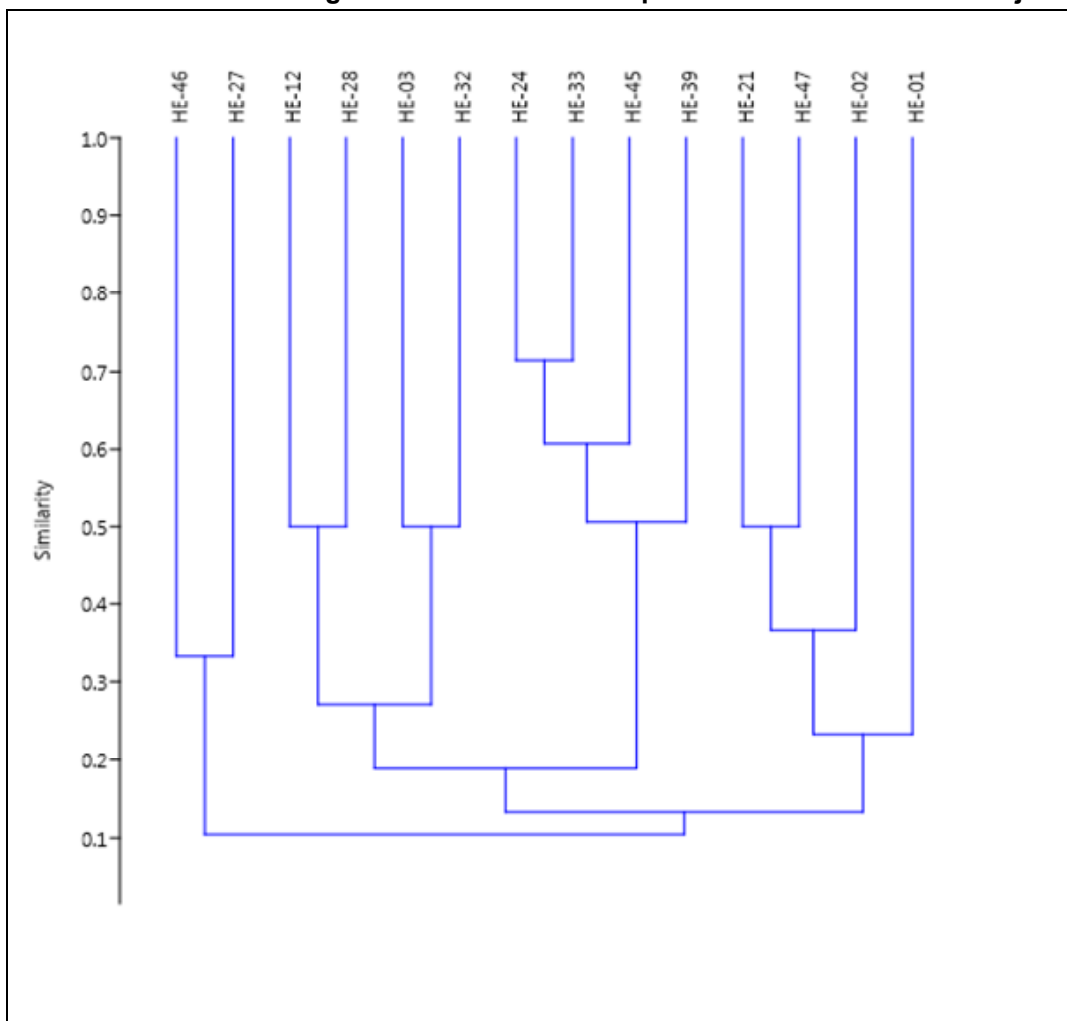


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Con el índice de similitud se evidenció la formación de 4 grupos con similitud superior o igual al 50%: el primero estuvo conformado entre las estaciones HE-21 y HE-28; el segundo grupo entre las estaciones HE-03 y HE-32; asimismo, el tercero entre las estaciones HE-21 y HE-47. Cabe mencionar que estos grupos fueron semejantes en un 50%. Por último, el cuarto grupo estuvo conformado por 3 subgrupos: el primer subgrupo constituido entre HE-24 y HE-33 con una similitud del 70%; se unieron al subgrupo las estaciones HE-45 y HE-39 con similitudes del 60% y 50%, en ese orden.

Gráfico 6.2.8.4-9 Cladograma de Jaccard – Bosque semidecuido de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## b.2 Bosque deciduo

### Composición de especies

Se evaluó 6 estaciones: HE-29, HE-48, HE-49, HE-50, HE-54 y HE-51 (estación ubicada en el Bosque de Protección “Río Arenillas Presa Tahuín”). En total se registraron 145 individuos pertenecientes 4 especies.

Cuadro 6.2.8.4-6 Análisis cualitativo-cuantitativo de anfibios registrados en Bosque deciduo

Clasificación taxonómica			Bosque deciduo						Total
Orden	Familia	Nombre científico	HE-29	HE-49	HE-50	HE-54	HE-48	HE-51 (*)	
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	0	0	0	0	2	2	4
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis</i>	0	6	2	3	0	1	12
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	0	14	12	14	0	10	50

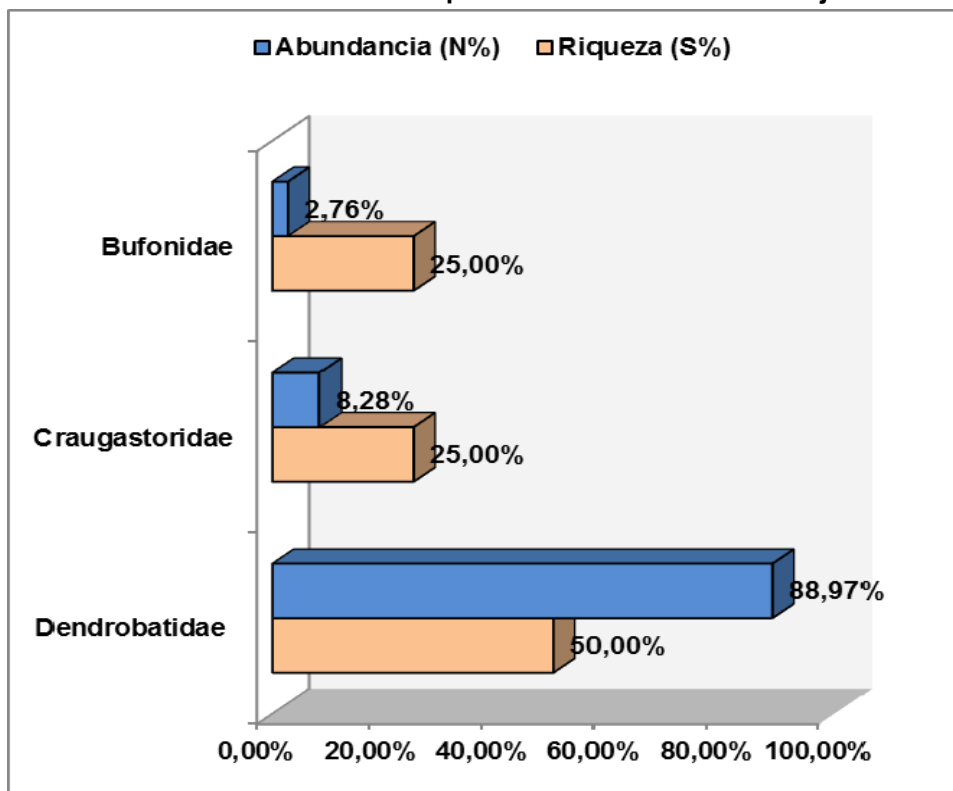
Clasificación taxonómica			Bosque deciduo						Total
Orden	Familia	Nombre científico	HE-29	HE-49	HE-50	HE-54	HE-48	HE-51 (*)	
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	11	17	21	15	0	15	79
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			11	37	35	32	2	28	145
<b>RIQUEZA (S)</b>			1	3	3	3	1	4	4

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: (\*) Transecto HE-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

A nivel de riqueza y abundancia destacó la familia Dendrobatidae con 129 (88,97%) individuos en 2 (50,0%) especies; seguida de la familia Strabomantidae con 12 (8,28%) individuos en una especie (25%); y finalmente, los bufonidos estuvieron representados por 4 (2,76%) individuos en una especie (25%).

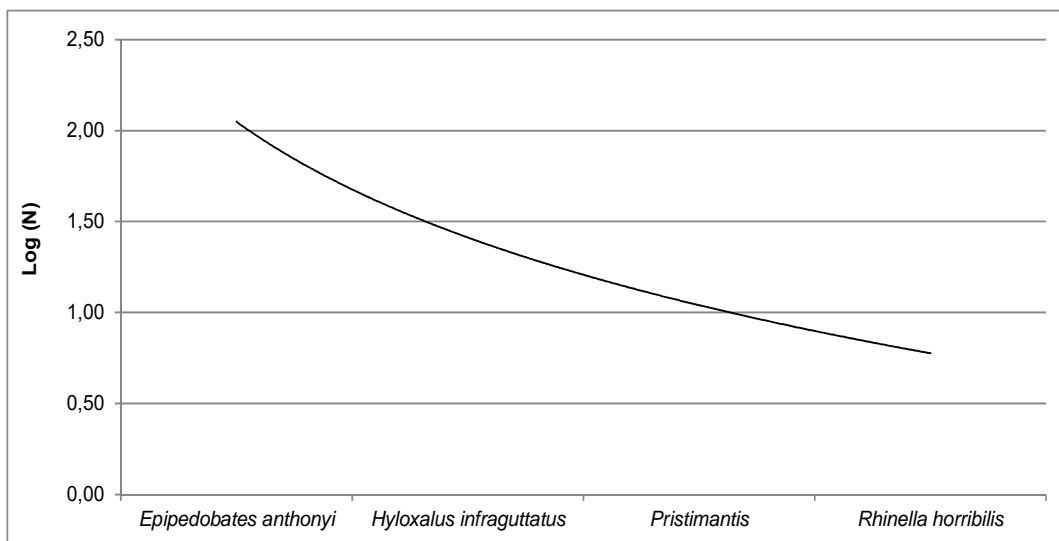
**Gráfico 6.2.8.4-10 Riqueza y abundancia porcentual de la comunidad de anfibios por familia taxonómica – Bosque semideciduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La especie con mayor registro fue *Epipedobates anthonyi* con 79 (54,48%) individuos, seguida de *Hyloxalus infraguttatus* con 40 (34,48%) individuos; asimismo, con menor registro estuvieron *Pristimantis* sp., y *Rhinella horribilis* con 12 (8,28%) y 4 (2,76%) individuos. En ese orden. Estos resultados concuerdan con el índice de dominancia de Simpson.

**Gráfico 6.2.8.4-11 Curva de dominancia de especies de anfibios – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Análisis de diversidad: riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-7. Resultados del análisis de diversidad de la población de anfibios registrados en Bosque deciduo**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						Chao-1
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (*) (1-D)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice Riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	
HE-29	11	1	0,00	0,00	0,00	-	1
HE-48	2	1	0,00	0,00	0,00	-	1
HE-49	37	3	0,62	1,02	0,55	0,93	3
HE-50	35	3	0,52	0,84	0,56	0,76	3
HE-51	28	4	0,58	1,01	0,90	0,73	4
HE-54	32	3	0,58	0,94	0,58	0,85	3

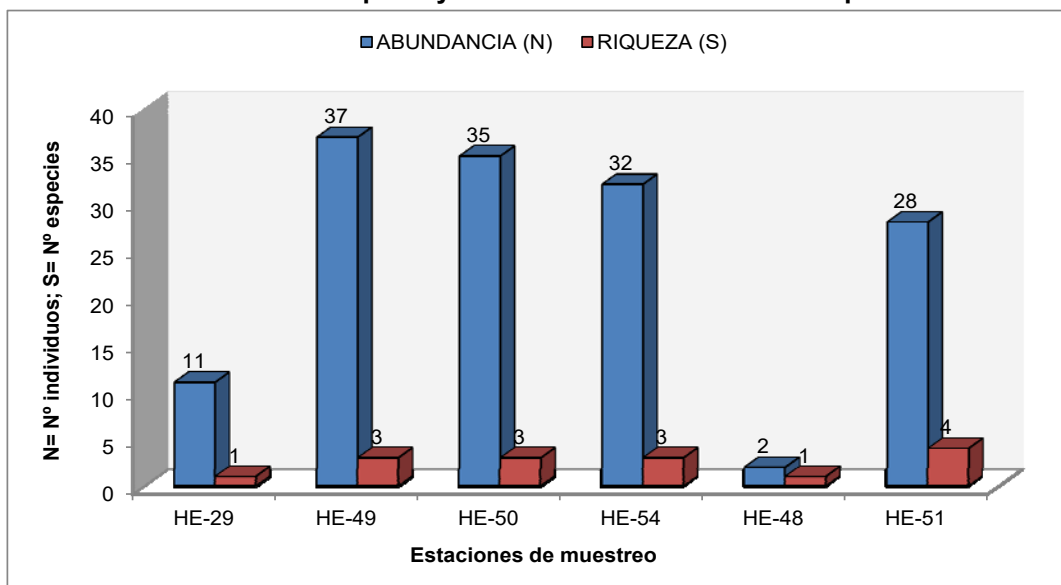
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

La riqueza de especies de anfibios fluctuó entre una (estaciones HE-29 y HE-48) y cuatro especies (HE-51). La estación HE-51 se encuentra en el Bosque Protector "Río Arenillas Presa Tahuín", las características del hábitat posibilitan la presencia de anfibios. Por otra parte, a nivel de abundancia, la estación mejor representada fue HE-49 con 37, y se encuentra a 2 km del Bosque Protector "Río Arenillas Presa Tahuín", la misma que presentó ambientes húmedos en que los anfibios pueden refugiarse.

Gráfico 6.2.8.4-12 Riqueza y abundancia de anfibios – Bosque deciduo

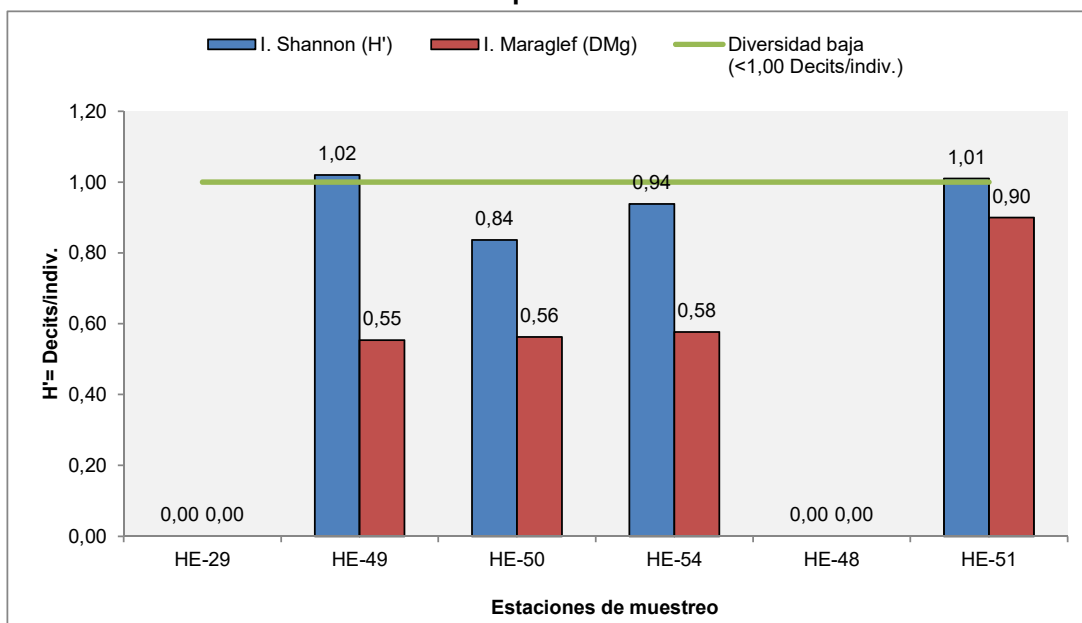


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La diversidad de Shannon ( $H'$ ) califico las estaciones evaluadas como ambientes de baja y mediana diversidad. Entre las estaciones evaluadas destaco HE-49 con  $H'=1,02$  decits/ind., seguido de HE-51 con  $H'=1,01$  decits/ind., ambos ambientes fueron considerados como estaciones con mediana diversidad; dado que, el valor de  $H'$  fluctuó entre 1,00 y 2,00 decits/ind. Por otra parte, las estaciones HE-29, HE-48, HE-50 y HE-54 fueron calificadas como ambientes de baja diversidad dado que el valor de  $H'$  fue menor a 1,0 decits/ind.

Así mismo, con el índice de Margafel (DMg) se evidenció que las estaciones evaluadas poseen comunidades con escasa riqueza. En general, las estaciones de evaluación estuvieron afectadas antrópicamente, el fraccionamiento del hábitat por uso de tierras está afectando la diversidad de anfibios en los bosques deciduos.

**Gráfico 6.2.8.4-13 Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) – Bosque deciduo**



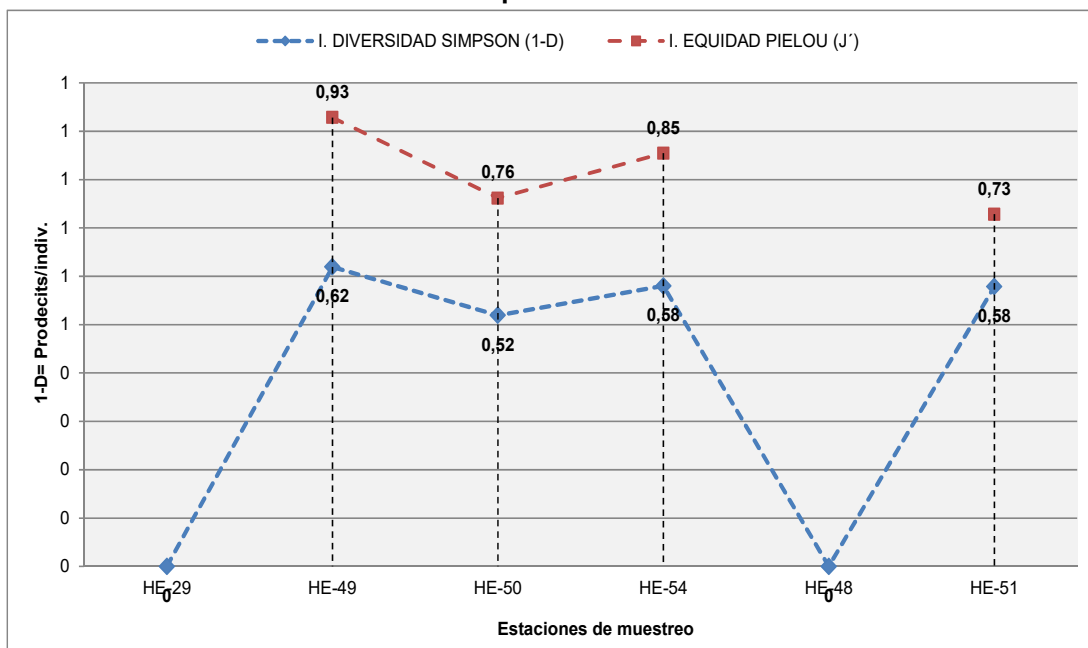
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Mediante el índice de Simpson (1-D) se evidenció que las estaciones evaluadas tienen comunidades con predominancia de especies. Los resultados son los esperados, dado que en las estaciones se contabilizaron numerosos individuos de las especies *Epipedobates anthonyi* y *Hyloxalus infraguttatus*. Por otra parte, el índice de equidad fue cercano a la unidad ( $J'=1,00$ ), demostrando que las estaciones evaluadas poseen comunidades con abundancias homogéneamente distribuidas.

Por otra parte, el índice de diversidad de Simpson (1-D) evidenció baja (estaciones HE-29 y HE-48) y mediana (estaciones HE-49, HE-50, HE-51 y HE-54) diversidad de especies; asimismo, en las estaciones HE-29 y HE-48 la dominancia fue alta dado que se registró un individuo, respectivamente. Finalmente, el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) fluctuó entre 0,0 (estaciones HE-29 y HE-48) y 0,93 (estación HE-49), demostrando que en las estaciones donde los valores fueron cercanos a la unidad ( $J'=1,00$ ) la abundancia de especies fue homogénea.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó el 100% de las especies esperadas.

**Gráfico 6.2.8.4-14 Índice de diversidad de Simpson (1-D') y equidad de Pielou (J') – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó el 100% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación de especies**

De acuerdo con el modelo Clench ( $R^2= 0,926$ ), se estima registrar 5,3 especies de anfibios para la formación vegetal Bosque deciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 4 especies de anfibios, el cual representa el 75,5% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

**Cuadro 6.2.8.4-8. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

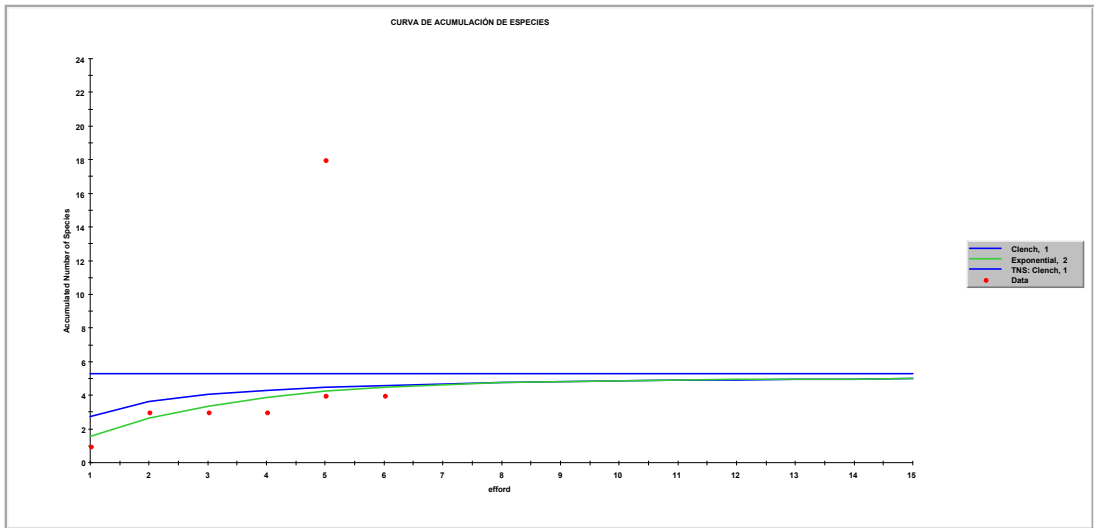
Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	5,74	1,084	0,926	5,296	1,82	0,396	2,526
<b>Exponencial</b>	1,864	0,373	0,759	5	0,377	0,093	10,701
<b>Logarítmica</b>	7,387	2,911	0	---	2,747	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).



**Gráfico 6.2.8.4-15 Curva de acumulación de especies**

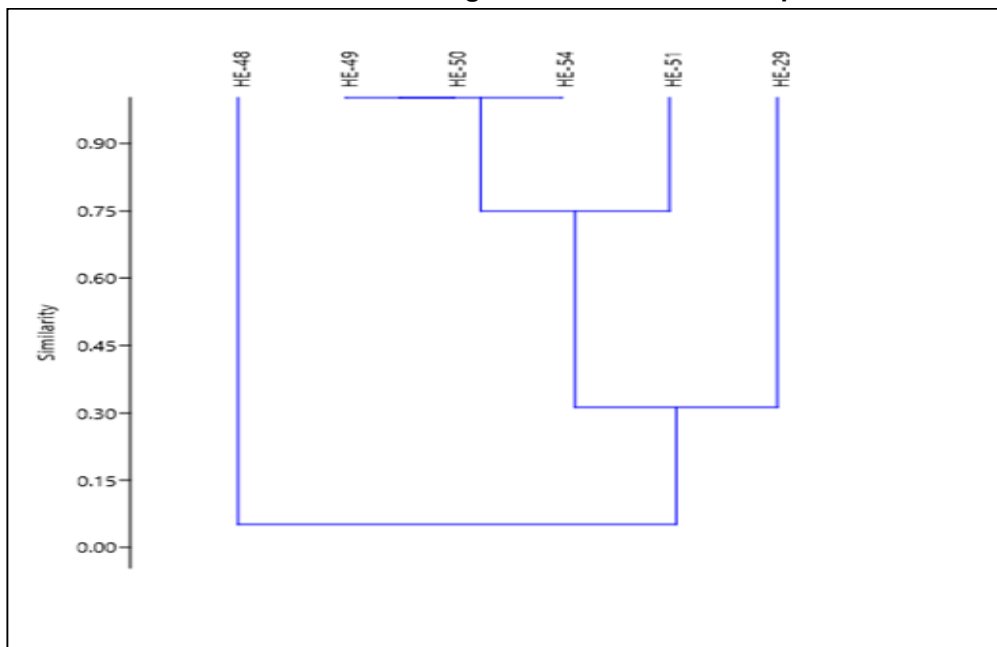


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

El análisis de similitud de Jaccard evidenció la similitud al 100% de tres estaciones: HE-49, HE-50 y HE-54; dado que entre estas se registró tres especies en común. Al grupo anterior se une la estación HE-51 con similitud del 75%; por otra parte, la estación HE-29 se une al clado conformado entre: HE-49, HE-50, HE-54 y HE-51 con una disimilitud del 30%. Finalmente, se compararon todas las estaciones, resultando un único grupo con disimilitud inferior al 15%.

**Gráfico 6.2.8.4-16 Cladograma de Jaccard – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b.3 Bosque siempre verde estacional**

Se evaluó 7 estaciones donde las estaciones HE-41, HE-42 y HE-44 se ubicaron en el Bosque de Protección “Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil. En total se registraron 64 individuos pertenecientes a 12 especies. En el siguiente cuadro se observa a detalle el registro cuantitativo y cualitativo.

**Cuadro 6.2.8.4-9 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de anfibios registrados en Bosque siempre verde estacional**

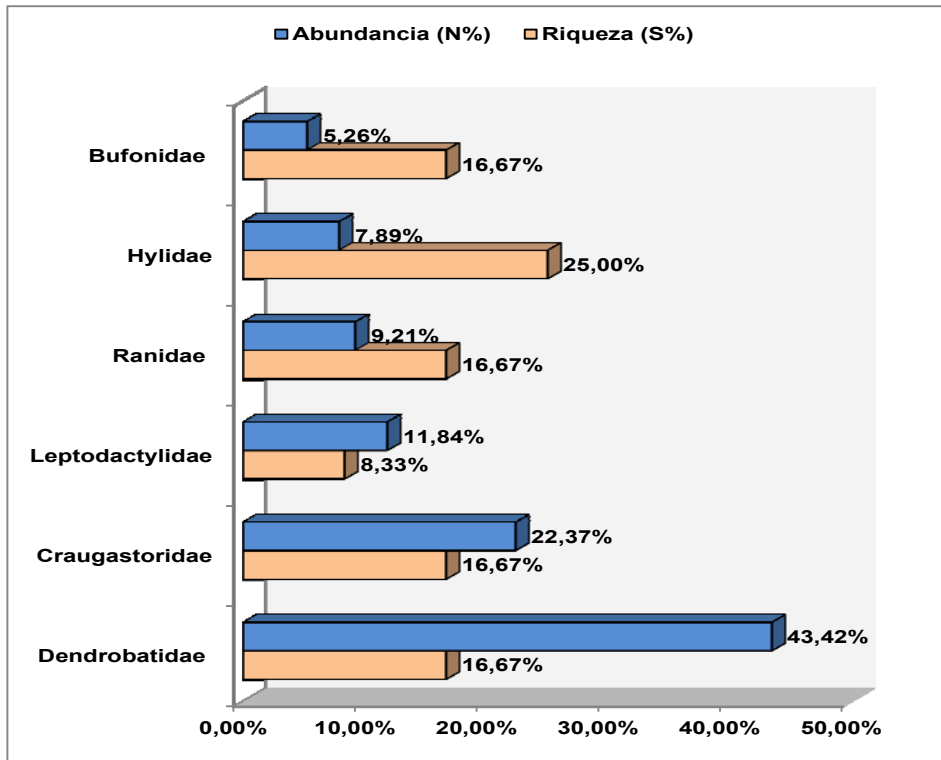
Clasificación taxonómica			Bosque siempre verde estacional						Total	
Orden	Familia	Nombre científico	HE-37	HE-38	HE-40	HE-41 (*)	HE-42 (*)	HE-43		HE-44 (*)
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	0	0	2	0	4	2	1	9
Anura	Ranidae	<i>Lithobates bwana</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	0	3	0	7	0	0	2	12
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	4	3	1	4	0	5	4	21
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	0	0	0	0	4	0	3	7
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Anura	Hylidae	<i>Boana pellucens</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis subsigillatus</i>	0	0	0	1	0	2	0	3
Anura	Hylidae	<i>Boana boans</i>	1	0	1	0	0	1	0	3
Anura	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	0	1	1	0	0	0	1	3
Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	0	0	0	0	2	0	1	3
ABUNDANCIA (N)			5	7	6	12	11	11	12	64
RIQUEZA (S)			2	3	5	3	4	5	6	12

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) Transectos: HE-41, HE-42 y HE-44: Ubicados en Bosque de Protección “Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil”.

La familia mejor representada en riqueza de especies fue Hylidae con 3 (25%) especies; las familias Bufonidae, Ranidae, Strabomantidae y Dendrobatidae fueron representadas por 2 (16,67%) especies. Por otra parte, a nivel de abundancia destacaron los dendrobatidos con 33 (43,42%) individuos, seguido de los craugastoridos con 17 (22,37%) individuos, y Leptofactylidos con 09 (11,84%) individuos; finalmente, las familias Ranidae, Hylidae y Bufonidae estuvieron representadas por 7, 6 y 4 individuos, respectivamente.

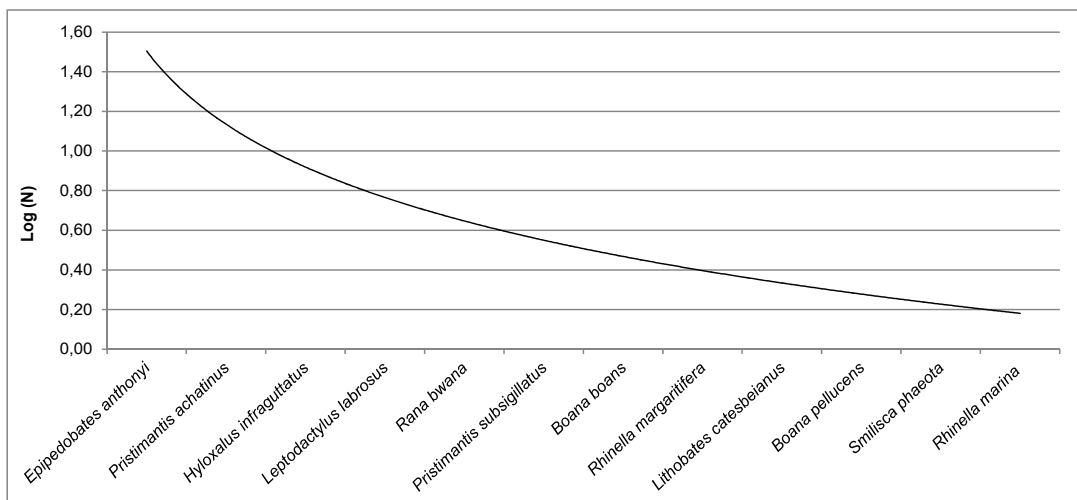
**Gráfico 6.2.8.4-17 Riqueza (S%) y abundancia (N%) – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Entre las especies con mayor registro destacaron: *Epipedobates anthonyi*, *Pristimantis achatinus*, *Hyloxalus infraguttatus* con 21, 13 y 12 individuos, respectivamente. Los resultados son los esperados, dado que las especies mencionadas se reúnen en grupos, posibilitando la observación y registro. Por otra parte, las otras especies fueron representadas por menos de 10 individuos. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.4-18 Curva de dominancia de especies de anfibios – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Análisis de diversidad: riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-10. Resultados del análisis de diversidad de la población de anfibios registrados en Bosque siempre verde estacional**

Estaciones De muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-37	5	2	0,32	0,50	0,62	0,72	2,00
HE-38	7	3	0,61	1,00	1,03	0,91	3,00
HE-40	6	5	0,78	1,56	2,23	0,97	8,00
HE-41	12	3	0,54	0,89	0,80	0,81	3,00
HE-42	11	4	0,69	1,26	1,25	0,91	4,00
HE-43	11	5	0,71	1,41	1,67	0,88	5,33
HE-44	12	6	0,78	1,63	2,01	0,91	7,50

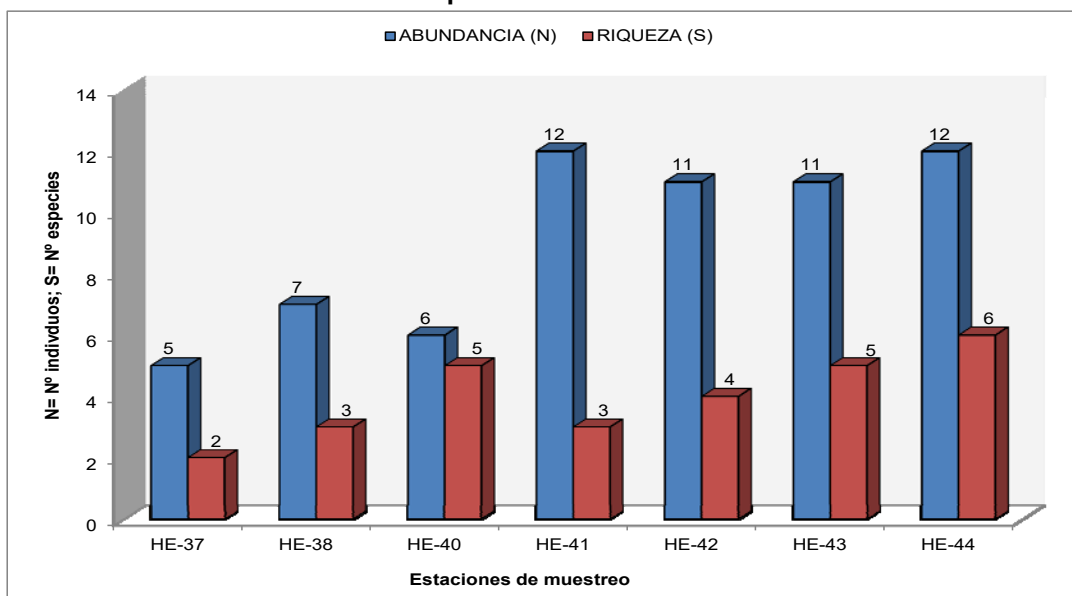
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-41, HE-42 y HE-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

La estación mejor representada en riqueza de especies fue HE-44 con 6 especies, seguido de las estaciones HE-40 y HE-43, ambas estaciones con 5 especies. En la estación HE-42 se registró 4 especies, y finalmente, en las estaciones HE-38 y HE-41 tres especies, respectivamente. La estación con menor registro fue HE-37 con dos especies. A nivel de abundancia de individuos destacaron las estaciones HE-41 y HE-44 con 12, seguido de las estaciones HE-42 y HE-43, ambas con 11 individuos. Finalmente, en las estaciones HE-28, HE-40 y HE-37, se registraron siete, seis y cinco individuos, respectivamente.

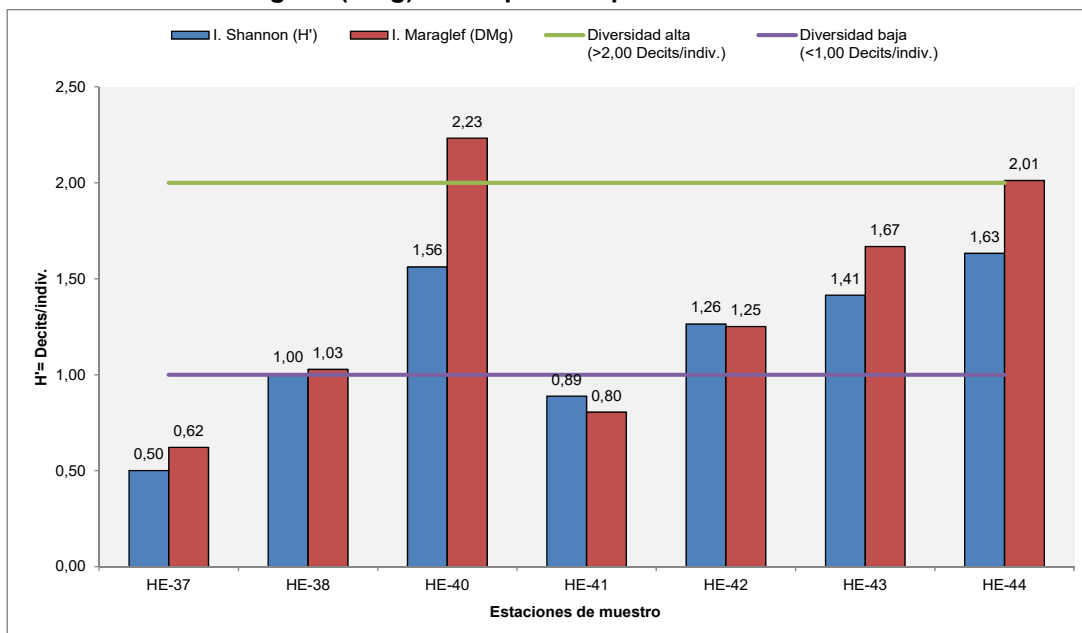
**Gráfico 6.2.8.4-19 Riqueza (S) y abundancia (N) de anfibios registrados en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) califico a las estaciones HE-40, HE-42, HE-43 y HE-44 como ambientes de mediana diversidad; mientras que, las estaciones HE-37 y HE-41 obtuvieron baja diversidad. Por otra parte, el índice de riqueza de Margalef (DMg) califico a las estaciones HE-40 y HE-44 como ambientes de mediana riqueza.

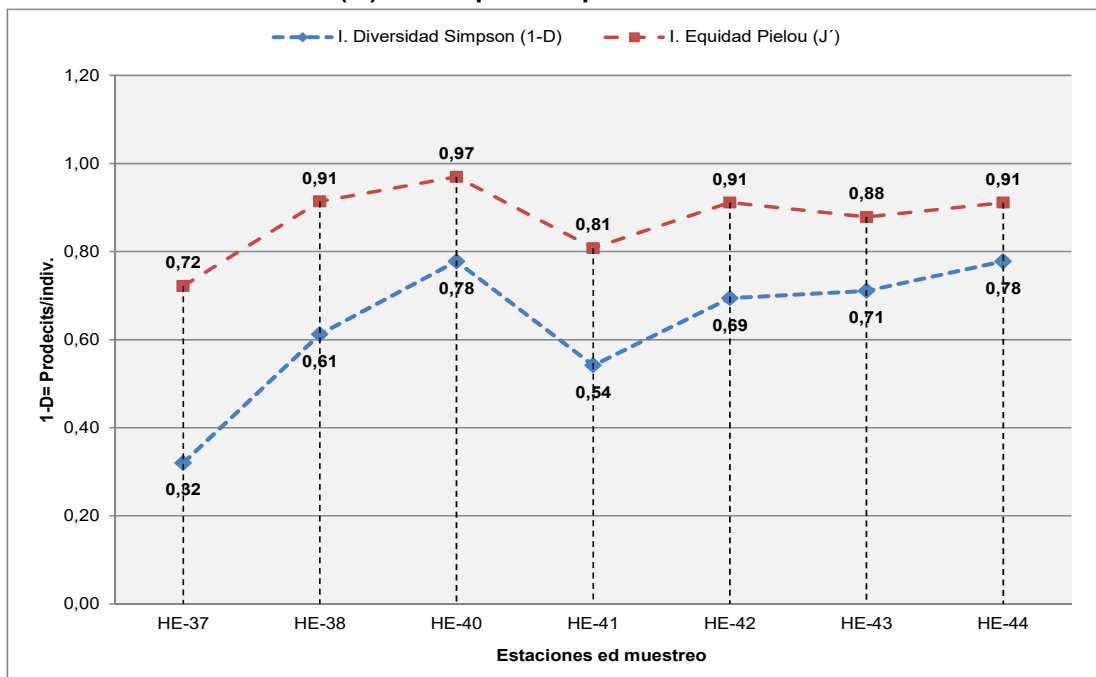
**Gráfico 6.2.8.4-20 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) e índice de riqueza de Margalef (DMg) – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de diversidad de Simpson (1-D) osciló entre 0,32 (estación HE-37) y 0,78 (estación HE-44), con el presente índice se calificó a las estaciones HE-38, HE-40, HE-41, HE-42, HE-43 y HE-44 como ambientes con comunidades con mediana diversidad de especies de anfibios y sin predominancia de alguna especie de reptil en particular, y a la estación HE-37 con baja diversidad y con predominancia (D= 0,68) de la especie *Epipedobates anthonyi* con 4 individuos frente a *Boana boans* con un individuo (Ver cuadro 6.2.8.4 9). Asimismo, el índice de equidad de Pielou (J') fue cercano a la unidad (J'=1,00) evidenciando que la comunidad de reptiles en las estaciones evaluadas pertenecientes al hábitat/formación vegetal Bosque siempre verde estacional, es homogénea.

**Gráfico 6.2.8.4-21 Índice de diversidad de Simpson (1-D) e índice de equidad de Pielou (J') – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 50% de las especies esperadas.

### Curva de acumulación de especies

De acuerdo con el modelo Clench ( $R^2=0,99$ ), se estima registrar 19,26 especies de anfibios para la formación vegetal Bosque siempre verde estacional; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 12 especies de anfibios, lo cual representa el 57,11% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

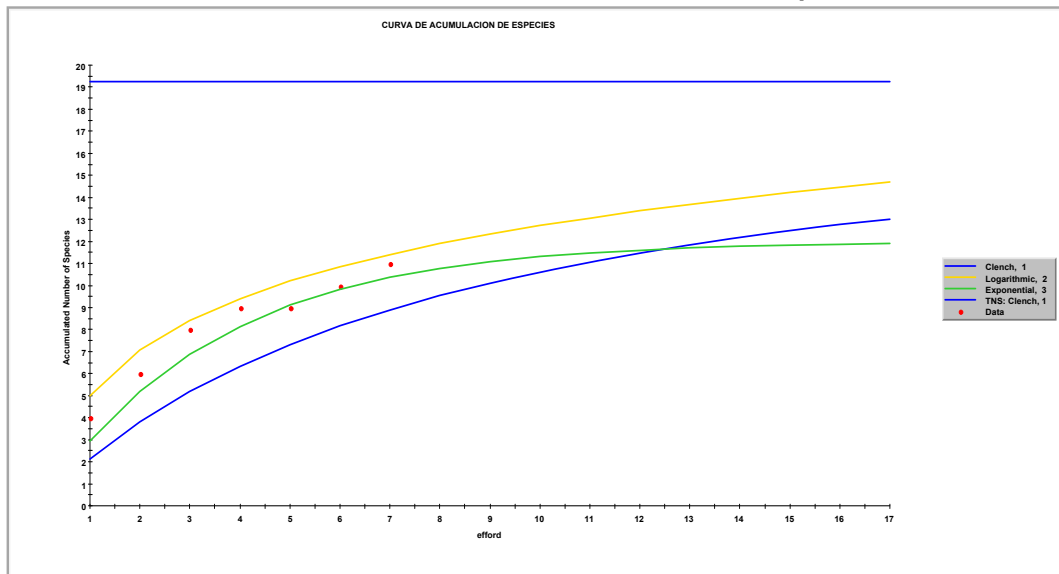
**Cuadro 6.2.8.4-11. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	2,362	0,123	0,99	19,259	3,995	1	1
<b>Logarítmica</b>	10,249	0,303	0,945	---	3,004	0,371	2,695
<b>Exponencial</b>	3,407	0,284	0,944	12	0,763	0,039	25,337

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-22 Curva de acumulación de especies**

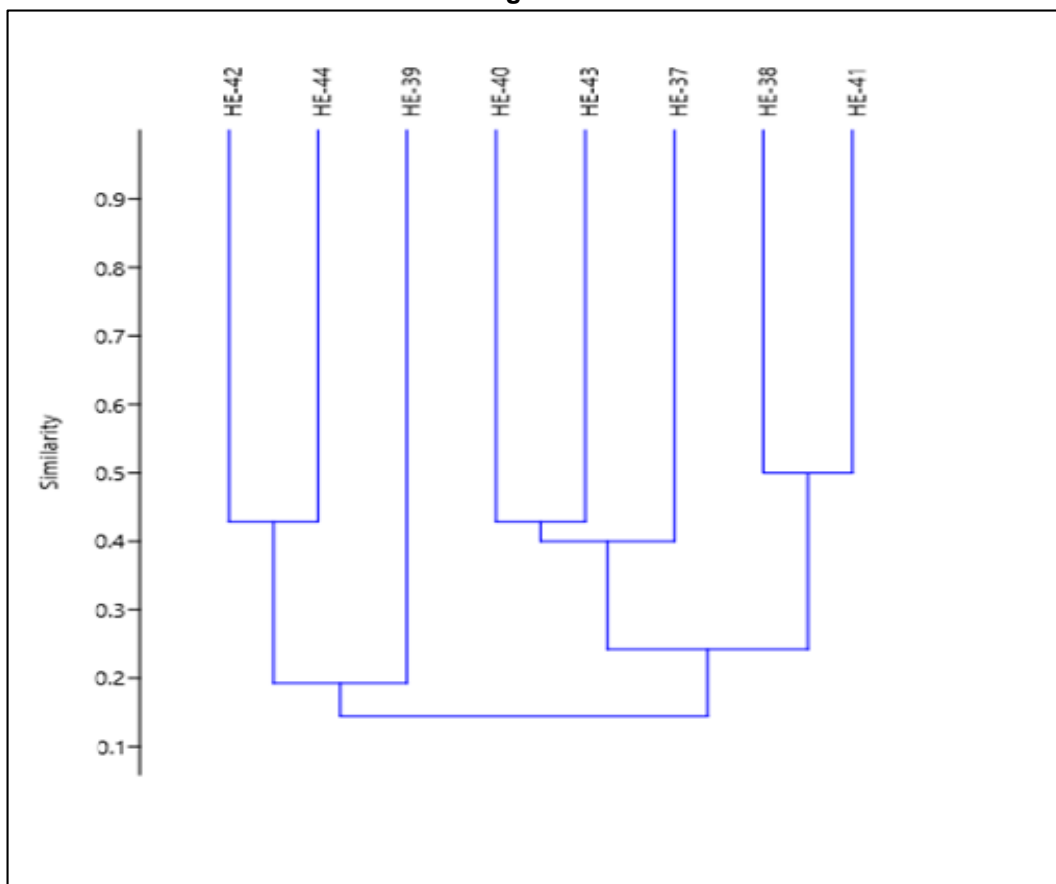


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

El análisis de similitud de Jaccard evidenció la conformación de dos grupos con similitud superior al 50%: el primero conformado entre HE-40 y HE-42 con similitud del 70%, dado que tuvieron en común cuatro especies; el segundo grupo estuvo conformado entre las estaciones HE-38 y HE-37 con una similitud del 50%. A los dos grupos anteriores, se une la estación HE-44 con una disimilitud del 40%, seguido de HE-43 con una disimilitud del 30%.

Gráfico 6.2.8.4-23 Cladograma de similitud de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### b.4 Matorral espinoso

##### Composición de especies

Se evaluó 4 estaciones ubicadas en la formación vegetal Matorral espinoso con un registro de 11 individuos pertenecientes a 3 especies. Ver siguiente cuadro.

**Cuadro 6.2.8.4-12 Análisis cualitativo-cuantitativo de anfibios registrados en formación vegetal Matorral espinoso**

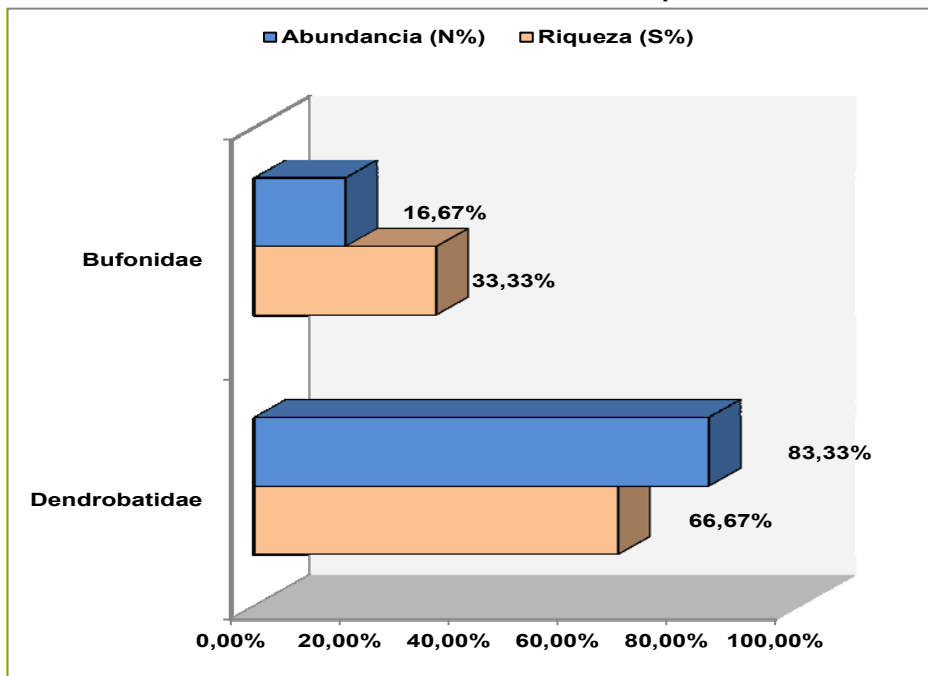
Clasificación taxonómica			Matorral espinoso				Total
Orden	Familia	Nombre científico	HE-31	HE-30	HE-53	HE-55	
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	0	0	6	3	9
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	0	0	4	2	6
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	1	0	0	2	3
ABUNDANCIA (N)			1	0	10	7	11
RIQUEZA (S)			1	0	2	3	3

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



La familia mejor representada en riqueza y abundancia fue Dendrobatidae con dos (66,67%) especies y 15 (83,33%) individuos; mientras que los bufonidos estuvieron representados por una (33,33%) especie y tres (16,67%) individuos.

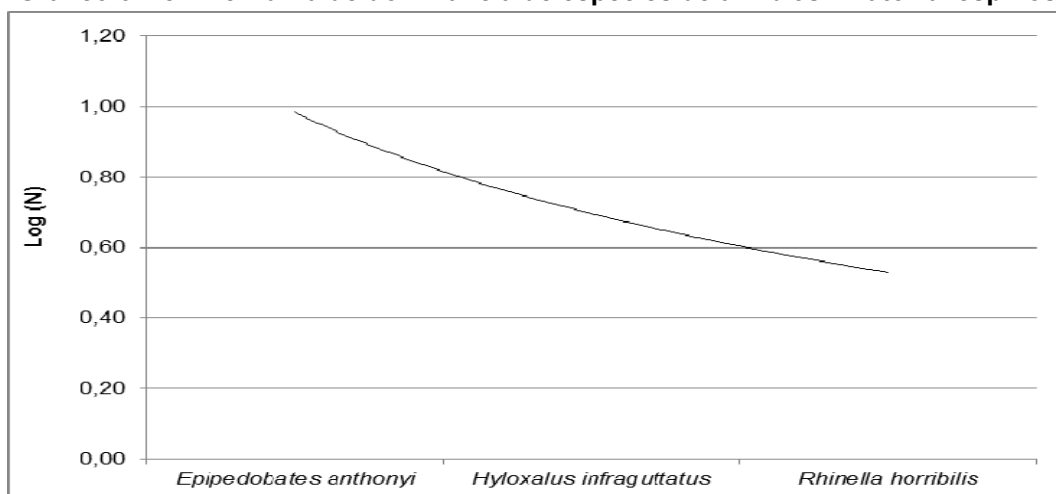
**Gráfico 6.2.8.4-24 Riqueza (S%) y abundancia (N%) de anfibios a nivel de familias taxonómica – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

La especie con mayor dominancia en el hábitat tipo Matorral espinoso fue *Epipedobates anthonyi* con 9 individuos, seguida de *Hyloxalus infraguttatus* con 6, y *Rhinella horribilis* con 3 individuos.

**Gráfico 6.2.8.4-25 Curva de dominancia de especies de anfibios– Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Análisis de diversidad: riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-13. Resultados del análisis de diversidad de la población de anfibios registrados en Matorral Espinoso**

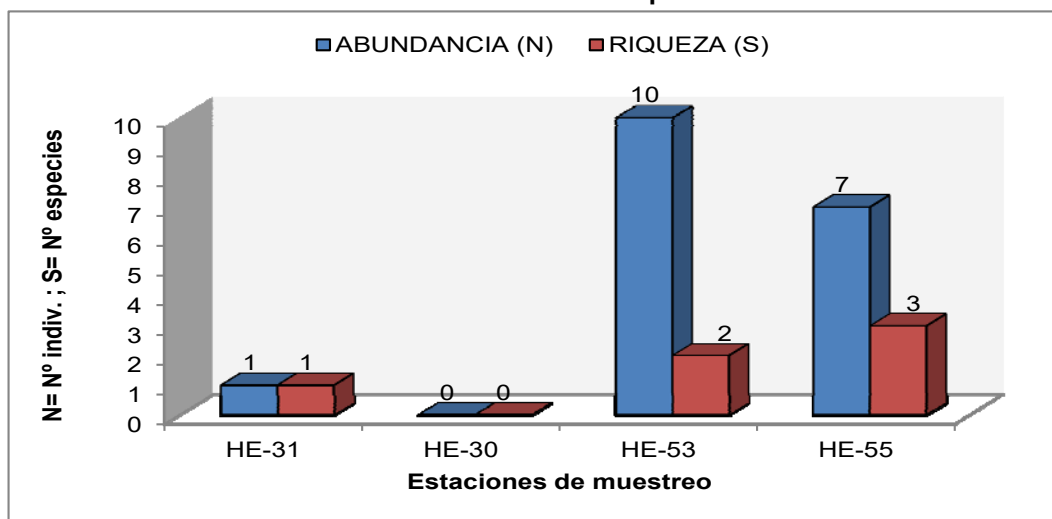
Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson(*) (1-D)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-30	1	1	0,00	0,00	0,00	-	-
HE-31	0	0	0,00	0,00	0,00	-	-
HE-53	10	2	0,48	0,67	0,43	0,97	2,00
HE-55	7	3	0,65	1,08	1,03	0,98	3,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

La estación HE-55 obtuvo la mayor riqueza con tres especies, seguida de HE-53 con dos especies, y finalmente, la estación HE-31 con una especie. En la estación HE-30 no se registró especies. A nivel de abundancia destacó HE-53 con 10 individuos, seguida de HE-55 con 7 individuos.

**Gráfico 6.2.8.4-26 Riqueza (S) y Abundancia (N) de anfibios por estación de muestreo – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Utilizando el índice de diversidad de Shannon (H') se determinó a las estaciones como ambientes de baja diversidad; asimismo, con el índice de Margalef (DMg) se indicó una escasa riqueza en los ambientes evaluados. En relación con el índice de Simpson (1-D), se evidenció que las comunidades de anfibios en la estación HE-53 se encuentran

dominada por *Epipedobates anthonyi*. Finalmente, el índice de equidad de Pielou (J') posee valores cercanos a la unidad, demostrando que las estaciones HE-53 y HE-55 poseen ambientes homogéneamente distribuidos. Es importante mencionar que en las estaciones HE-31 y HE-30, los registros fueron escasos y nulos, respectivamente.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó el 100% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación de especies**

De acuerdo con el modelo exponencial ( $R^2=0,928$ ), se estima registrar 4 especies de anfibios; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 3 especies de anfibios, lo cual representa el 75% respecto del total de especies esperadas. Ver a continuación cuadro y gráfico.

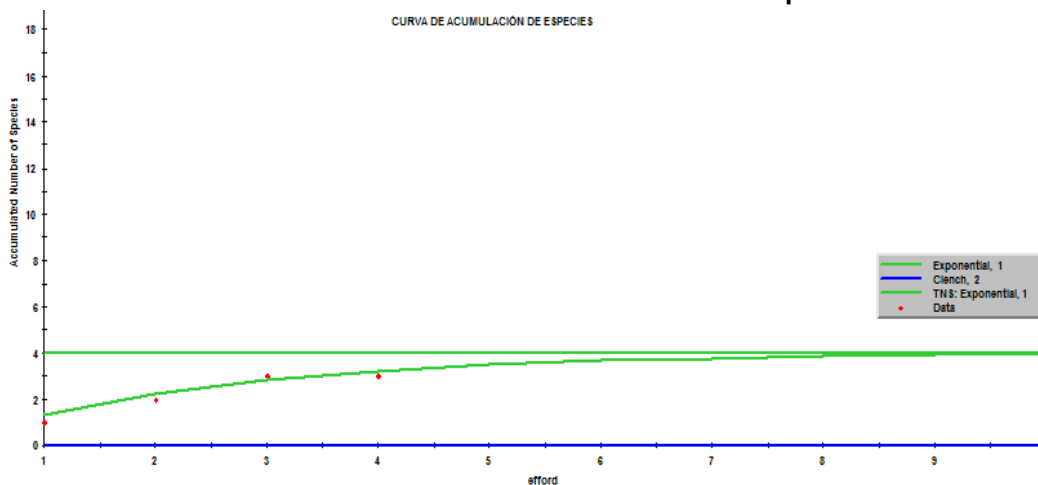
**Cuadro 6.2.8.4-14. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	1,636	0,409	0,928	4	1,903	0,513	1,949
Clench	0	0	0		0	0,077	13,062
Logarítmica	0,458	0,154	0,985	---	2,57	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-27 Curva de acumulación de especies**

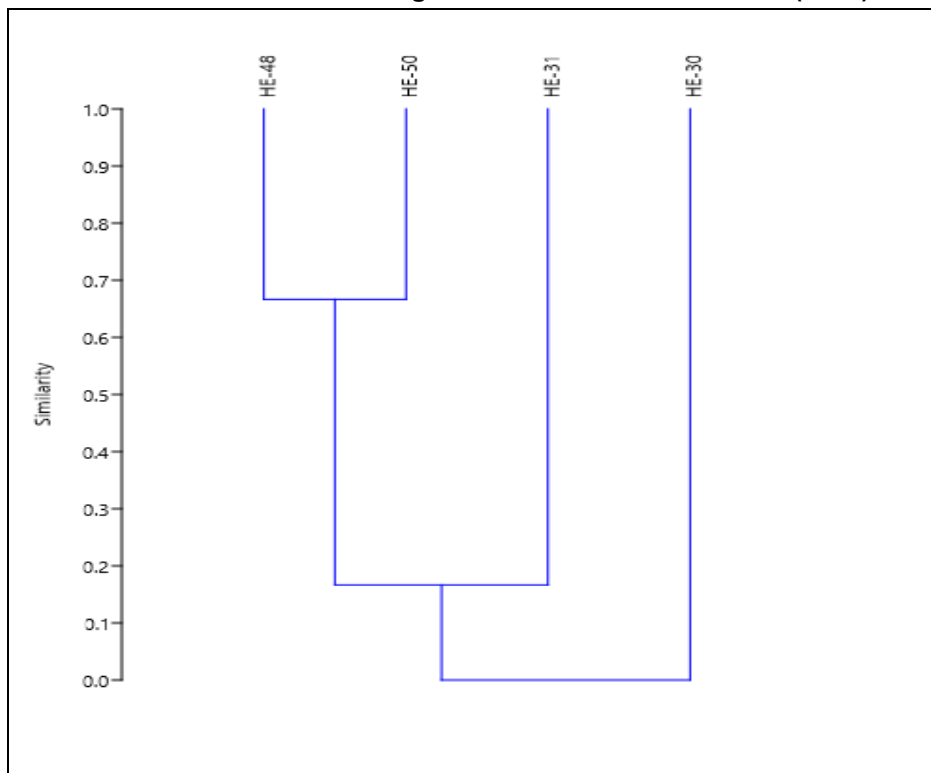


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

El análisis de similitud evidenció la conformación de un grupo con similitud del 70% entre las estaciones HE-48 y HE-50. Al grupo anterior se unió la estación HE-31 con una disimilitud del 20%.

Gráfico 6.2.8.4-28 Cladograma de similaridad Jaccard (1957)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### b.5 Pastizal

#### Composición de especies

Se evaluó 6 estaciones donde la estación HE-52 fue ubicada en el Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín. De total de estaciones de muestreo se registraron 28 individuos pertenecientes a 5 especies.

Cuadro 6.2.8.4-15 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de anfibios registrados en pastizal.

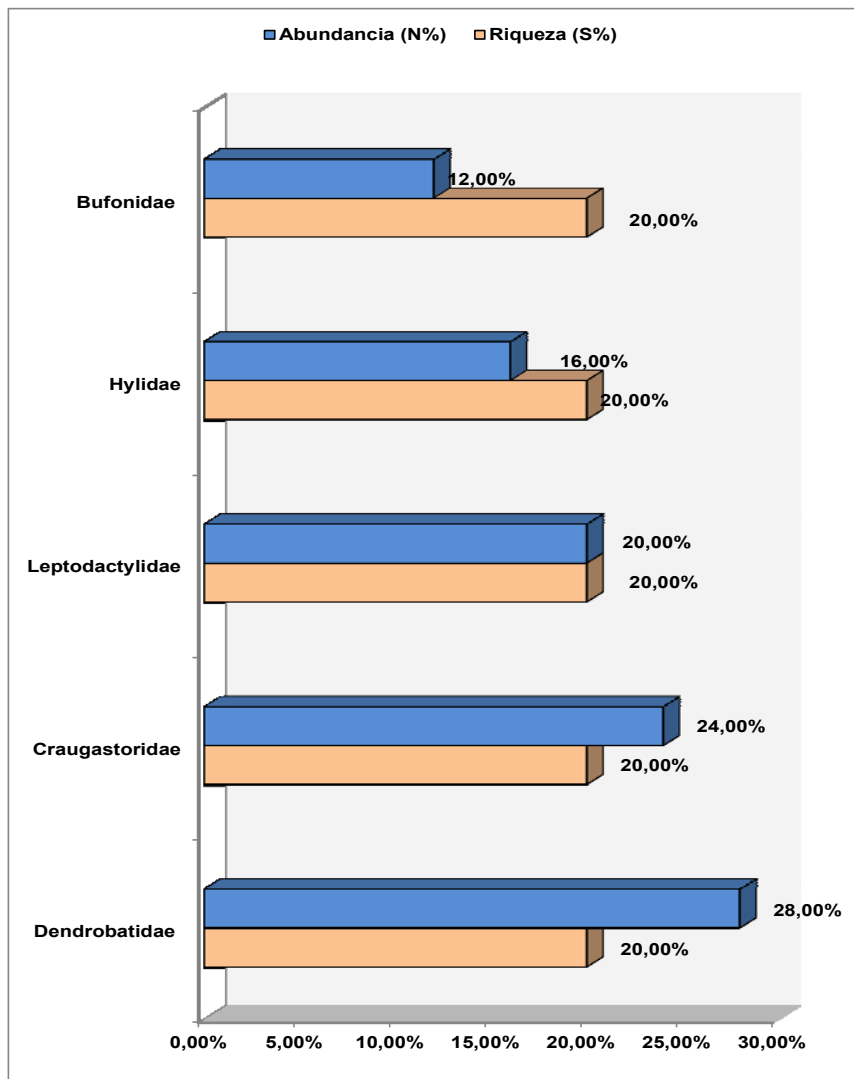
Clasificación taxonómica			Pastizal						Total
Orden	Familia	Nombre científico	HE-23	HE-22	HE-34	HE-35	HE-36	HE-52(*)	
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella horribilis</i>	1	0	2	0	0	2	5
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	0	5	1	1	0	1	8
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	1	2	0	2	1	0	6
Anura	Hylidae	<i>Boana pellucens</i>	1	0	1	0	2	0	4
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	2	0	2	0	1	0	5
ABUNDANCIA (N)			5	7	6	3	4	3	28
RIQUEZA (S)			4	2	4	2	3	2	5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

A nivel de abundancia destacó la familia Dendrobatidae con 7 (28%) individuos, seguida de Strabomantidae con 6 (24%), Leptodactylidae con 5 (20%) individuos; y finalmente, los Hylidos y bufonidos con 4 (16%) y 3 (12%) individuos, en ese orden.

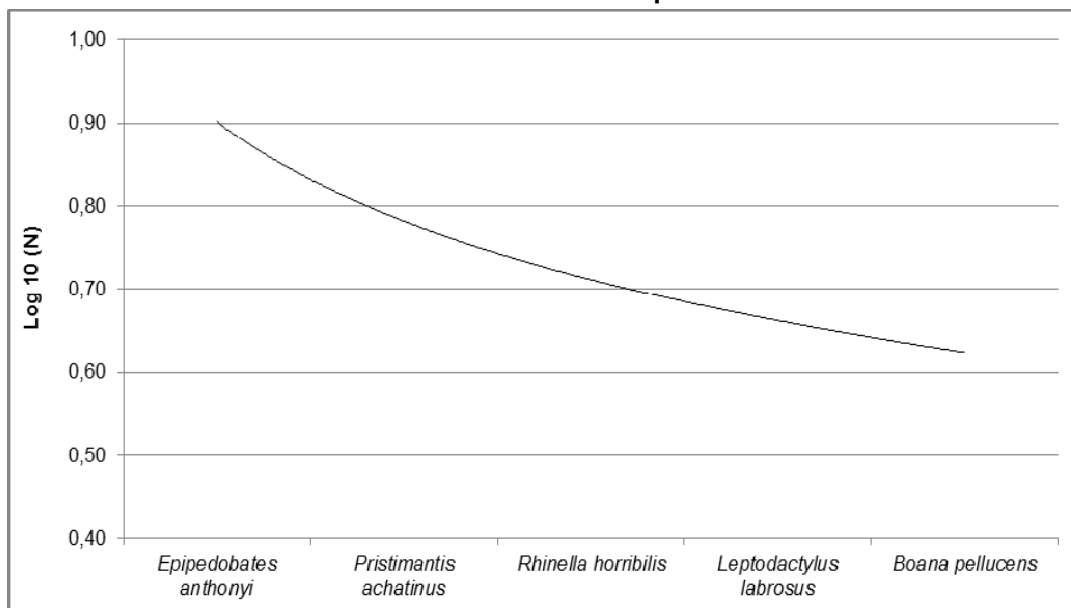
**Gráfico 6.2.8.4-29 Riqueza (S%) y abundancia (N%) de anfibios registrados en Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La especie con mayor dominancia en la formación vegetal Pastizal fue *Epipedobates anthonyi* con 7 individuos, seguida de *Pristimantis achatinus* con 6 individuos y *Leptodactylus labrosus* con 5 individuos.

**Gráfico 6.2.8.4-30 Curva de dominancia de especies de anfibios – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-16. Resultados del análisis de diversidad de la población de anfibios registrados en Pastizales**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D) (*)	Índice Diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-22	7	2	0,41	0,60	0,51	0,86	2,00
HE-23	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,50
HE-34	6	4	0,72	1,33	1,67	0,96	4,33
HE-35	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
HE-36	4	3	0,63	1,04	1,44	0,95	3,50
HE-52	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00

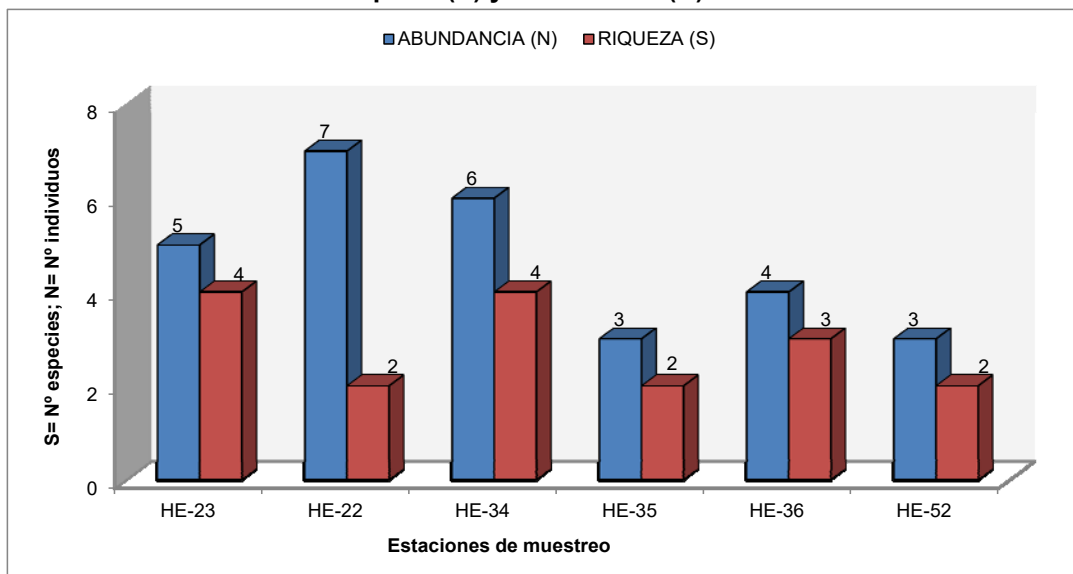
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Las estaciones con mayor riqueza fueron HE-23 y HE-34 con cuatro especies, seguidas de HE-36 con tres especies; en tanto que en las estaciones HE-35, HE-36 y HE-52, se registró dos especies. A nivel de abundancia, la estación mejor representada fue HE-22 con siete individuos, seguida de HE-34 con seis y HE-23 con cinco individuos.

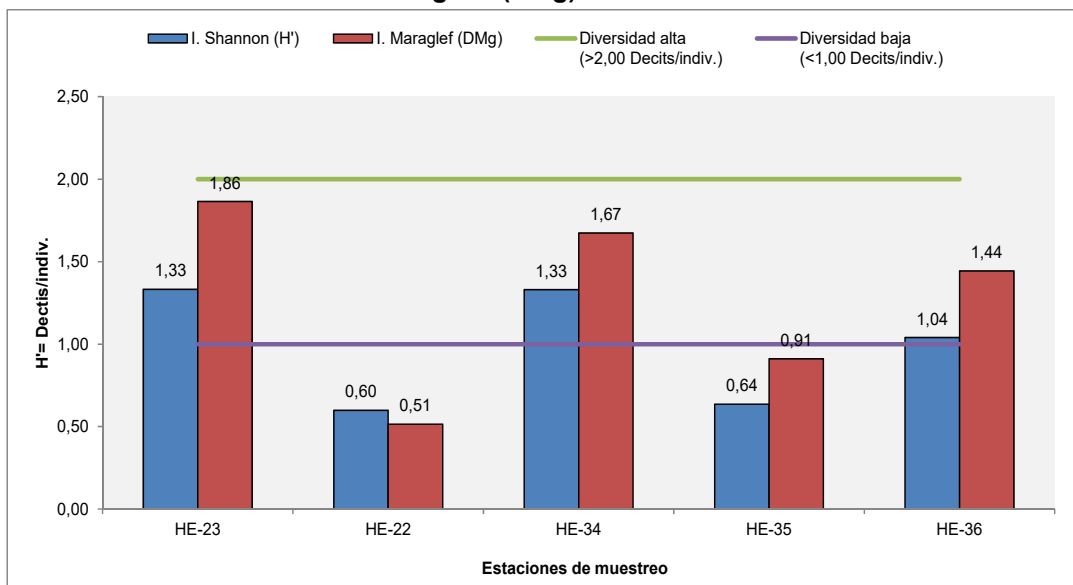
Gráfico 6.2.8.4-31 Riqueza (S) y abundancia (N) de anfibios – Pastizal



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) osciló entre  $H'=0,60$  (estación HE-22) y  $H'=1,33$  (estación HE-34 y HE-23). Este índice calificó a las estaciones como ambientes de mediana y baja diversidad. Por otra parte, mediante el índice de riqueza de Margalef (DMg) se determinó a las estaciones evaluadas como ambientes de baja riqueza.

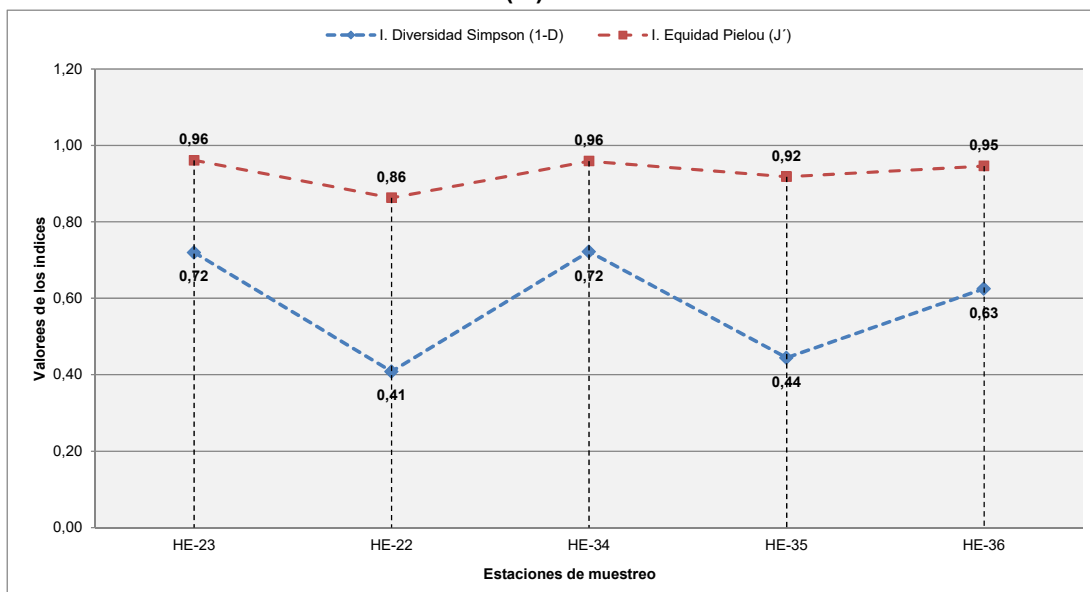
Gráfico 6.2.8.4-32 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) e índice de riqueza de Margalef (DMg) – Pastizal



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de Diversidad de Simpson ( $1-D$ ) varió entre  $1-D=0,41$  (estación HE-22) y  $1-D=0,72$  (estación HE-23). Con este índice se calificó a las estaciones HE-22 y HE-35 como ambientes con baja diversidad y predominancia de las especies *Epipedobates anthonyi* y *Pristimantis achatinus* (Ver cuadro 6.2.8.4-15).

**Gráfico 6.2.8.4-33 Índice de Diversidad de Simpson (1-D) e Índice de equidad de Pielou (J') – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 70% de las especies esperadas.

#### Curva de acumulación de especies

De acuerdo con el modelo Clench ( $R^2= 0,956$ ), se estima registrar 6,3 especies de anfibios en la formación vegetal Pastizal; sin embargo, con la evaluación efectuada, 5 especies de anfibios fueron registradas, representando el 80% respecto del total de especies esperadas. Ver a continuación cuadro y gráfico.

**Cuadro 6.2.8.4-17. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

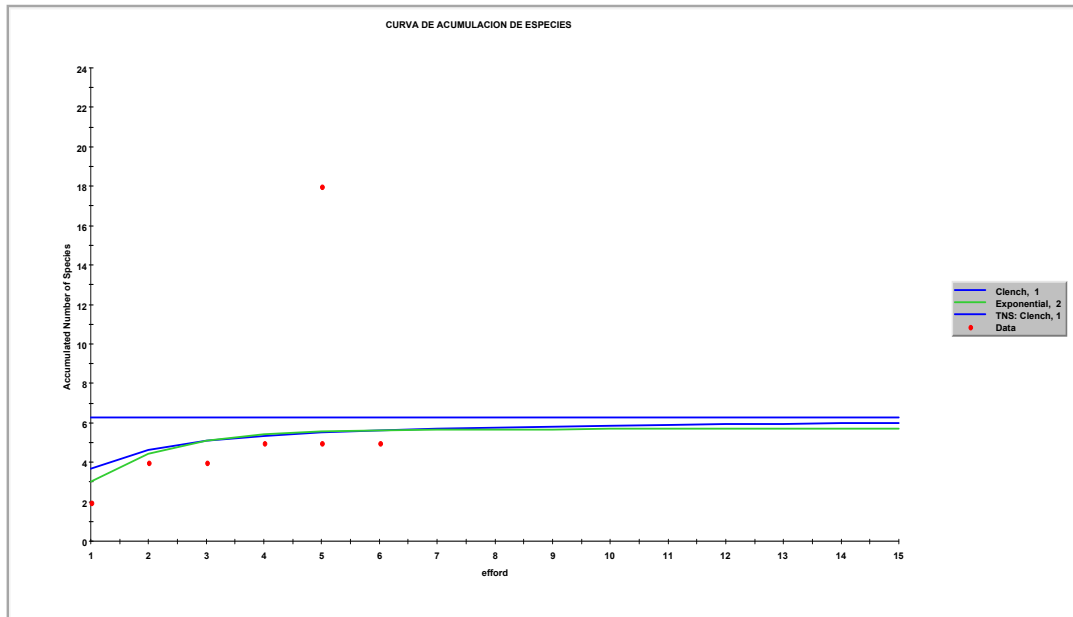
Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	8,916	1,423	0,956	6,266	3,235	0,597	1,676
<b>Exponencial</b>	4,277	0,752	0,900	5,687	1,378	0,093	10,734
<b>Logarítmica</b>	4,816	0,891	0,895	---	3,752	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).



**Gráfico 6.2.8.4-34 Curva de acumulación de especies**

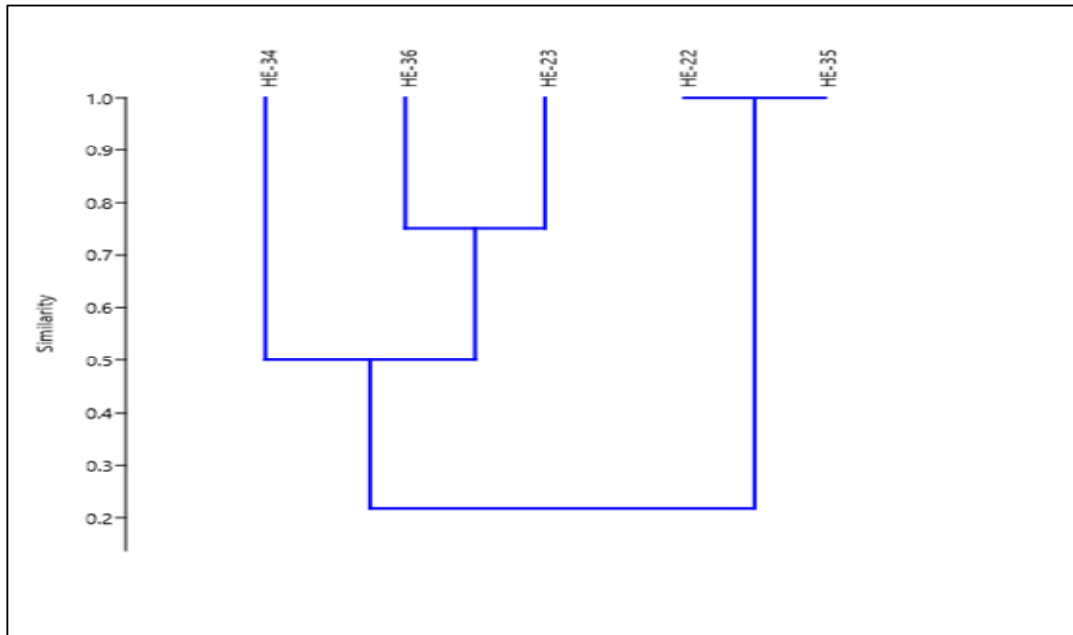


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Analisis de la similaridad de Jaccard**

Con el índice de similaridad de Jaccard se comprobó la conformación de dos grupos con similitud superior al 50%: el primero estuvo constituido entre las estaciones HE-34, HE-36 y HE-23; en tanto que el segundo lo estuvo entre las estaciones HE-22 y HE-35 con una similitud del 100%.

**Gráfico 6.2.8.4-35 Cladograma de similaridad Jaccard (1957)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b.6 Áreas intervenidas (Cultivos)**

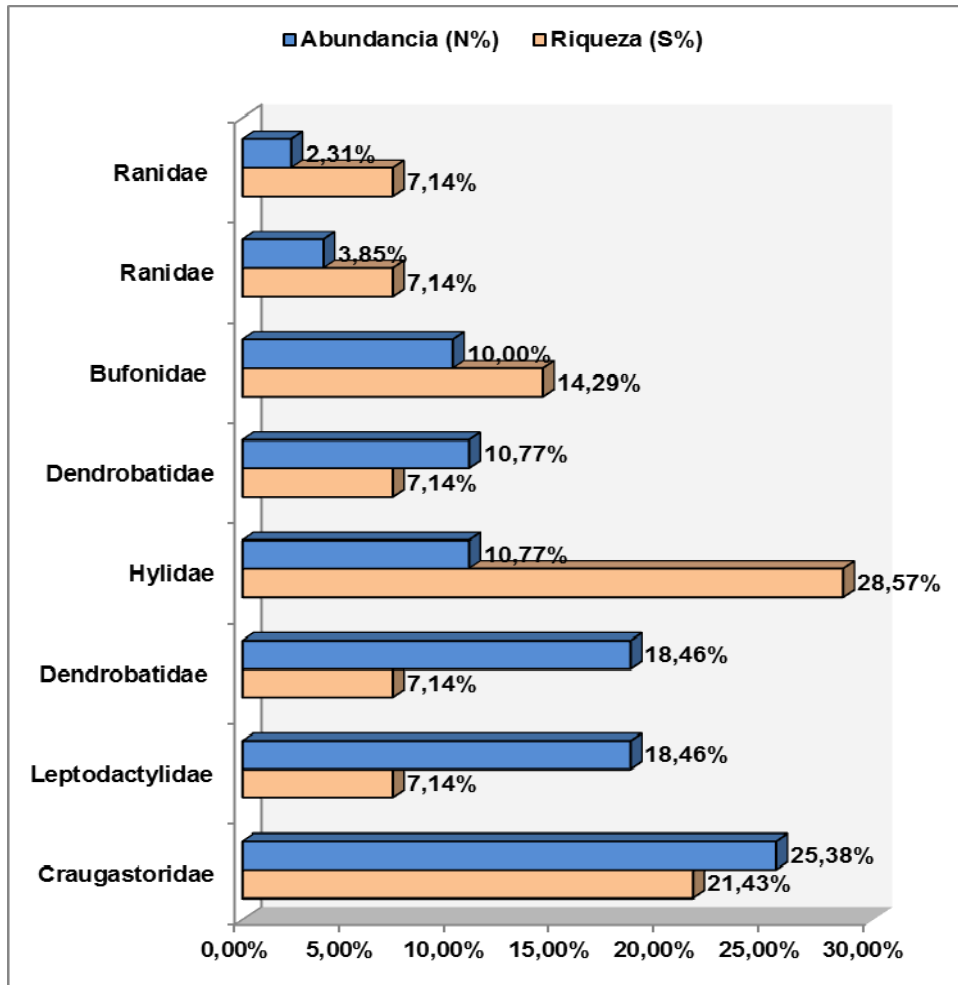
**Composición de especies**

Cultivos son áreas de uso agrícola en el cual se han establecido 18 estaciones de muestreo distribuidas de la siguiente manera: bananal (HE-26, HE-25, HE-14, HE-13); cítrico (HE-19); cacaotal (HE-20, HE-18, HE-17, HE-16, HE-15 y HE-11); cañaveral (HE-10, HE-09) y arrozal (HE-08, HE-07, HE-06, HE-05, HE-04).

En la presente formación vegetal se han registrado 130 anfibios distribuidos en 14 especies. Ver siguiente cuadro.

A nivel de riqueza taxonómica, la familia con mayor representatividad fue Hylidae con cuatro especies (28,57%), seguida de la familia Strabomantidae con tres especies (21,43%); y finalmente, las familias Bufonidae, Ranidae, Leptodactylidae y Dendrobatidae estuvieron representadas por dos (7,14%) especies. A nivel de abundancia, los Craugastoridos destacaron con 33 (25,38%) individuos, seguido de los Leptodactilidos y Dendrobatidos con 24 (18,46%) individuos, respectivamente. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.4-36 Riqueza (S%) y abundancia (N%) de anfibios – Áreas intervenidas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

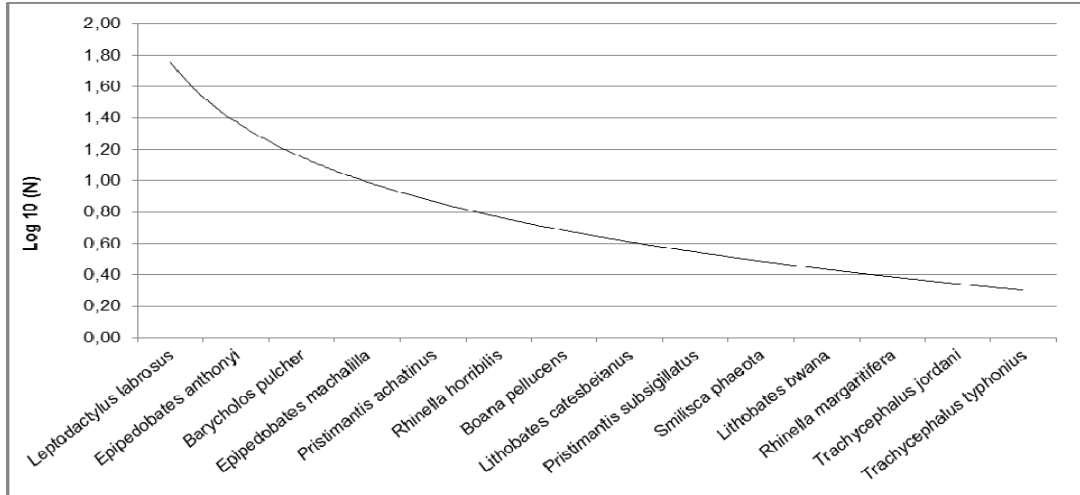
Entre los anfibios con mayor dominancia en las áreas de cultivos figuran *Leptodactylus labrosus* y *Epipedobates anthonyi* con 24 (18%) individuos, cada uno. Por otra parte, las especies *Barycholos pulcher* y *Epipedobates machalilla* fueron representadas por 15 (11,54%) y 14 (10,77%) individuos. Finalmente, la especie *Pristimantis achatinus* fue representada por 13 (10%) individuos. Las otras especies constituyeron el 30,77% del total.

Cuadro 6.2.8.4-18 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de anfibios registrados en pastizal.

Clasificación taxonómica			Bananal				Maracuyá	Cacaotal					Cañaverál		Arrozal					Total	
Orden	Familia	Nombre científico	HE-26	HE-25	HE-14	HE-13	HE-19	HE-20	HE-18	HE-17	HE-16	HE-15	HE-11	HE-10	HE-09	HE-08	HE-07	HE-06	HE-05		HE-04
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	2	2	0	12
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella margaritifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Anura	Ranidae	<i>Lithobates bwana</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates machalilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Anura	Craugastoridae	<i>Barycholos pulcher</i>	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	6	4	0	15
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis subsigillatus</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>	0	0	0	0	0	3	1	2	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	13
Anura	Hylidae	<i>Boana pellucens</i>	0	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anura	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus jordani</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	0	4	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	1	6	4	1	24
ABUNDANCIA (N)			23	9	7	4	0	11	4	8	13	5	4	1	1	11	2	14	11	2	130
RIQUEZA (S)			1	4	4	2	0	3	4	2	3	2	3	1	1	5	2	3	4	2	14

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Gráfico 6.2.8.4-37 Riqueza (S%) y abundancia (N%) de anfibios – Áreas intervenidas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-19. Resultados del análisis de diversidad de la población de anfibios registrados en áreas intervenidas (Cultivo).**

Tipos de cultivos	Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
		Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (*) (1-D)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
Bananal	HE-26	23	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	HE-25	9	4	0,67	1,22	1,37	0,88	5,00
	HE-14	7	4	0,73	1,35	1,54	0,98	4,00
	HE-13	4	2	0,50	0,69	0,72	1,00	2,00
Cítrico	HE-19	-	-	-	-	-	-	-
Cacaotal - cafetal	HE-20	11	3	0,64	1,07	0,83	0,97	3,00
	HE-18	4	4	0,75	1,39	2,16	1,00	10,00
	HE-17	8	2	0,38	0,56	0,48	0,81	2,00
	HE-16	13	3	0,52	0,86	0,78	0,78	3,00
	HE-15	5	2	0,32	0,50	0,62	0,72	2,00
	HE-11	4	3	0,63	1,04	1,44	0,95	3,50
Cañaveral – maizal	HE-10	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	HE-09	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
Arrozal	HE-08	11	5	0,74	1,47	1,67	0,91	5,50
	HE-07	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00
	HE-06	14	3	0,61	1,00	0,76	0,91	3,00
	HE-05	11	4	0,69	1,26	1,25	0,91	4,00
	HE-04	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

A nivel de estaciones de muestreo, la riqueza fluctuó entre 0 especies (estación HE-19, cultivo de maracuyá) y 4 especies (estación HE-05, cultivo de cacao). Por otra parte, la abundancia de individuos por estación de muestreo varió entre 0 individuos (HE-19) y 23 individuos (estación HE-26, cultivo de banano).

En los cultivos de bananos se ubicaron cuatro estaciones de muestreo donde se registró cuatro especies de anfibios en las estaciones HE-14 y HE-25, respectivamente. Mientras que, en las estaciones HE-13 y HE-26, se registró 2 y 1 especie, cada una.

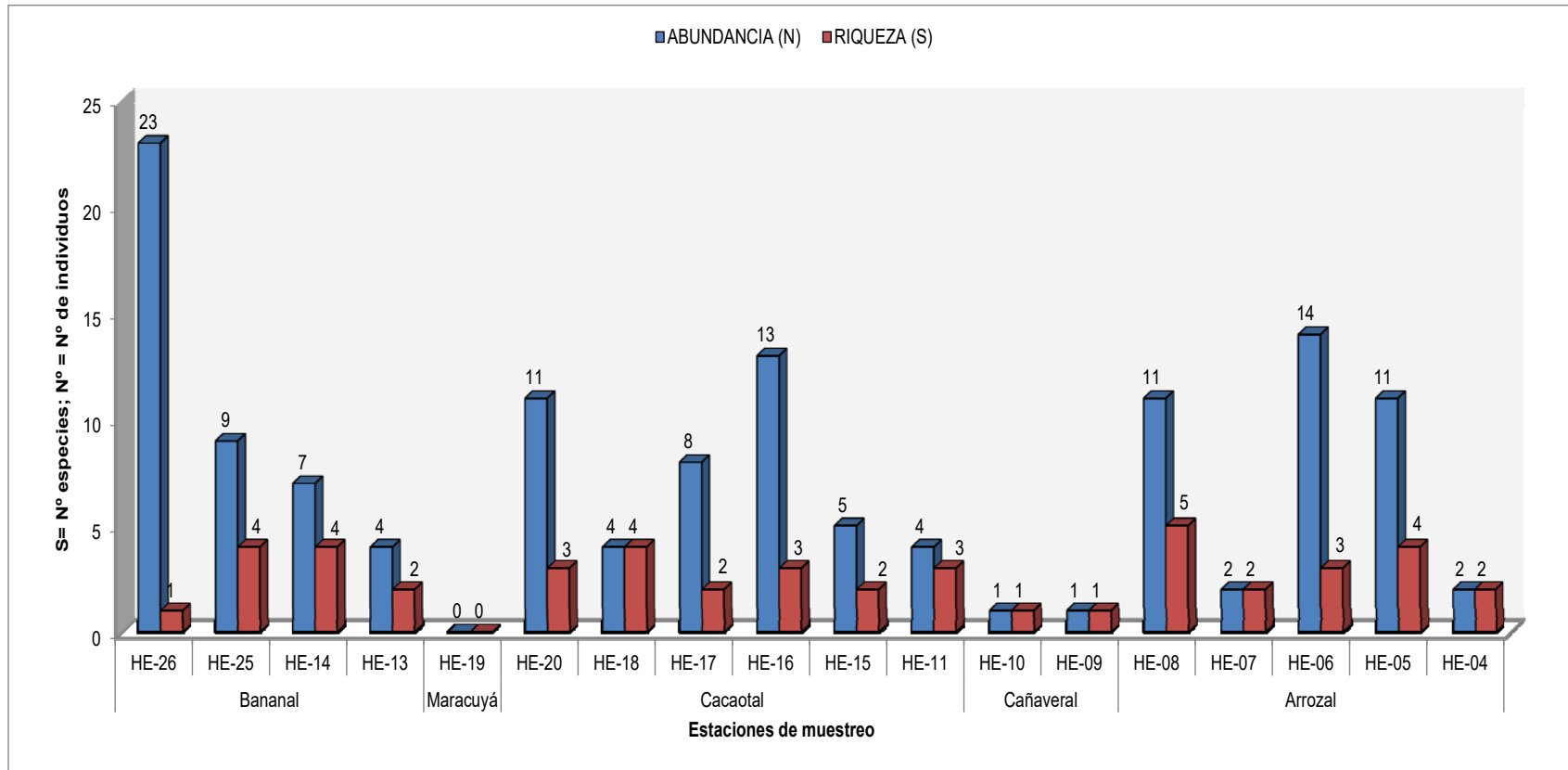
En los cultivos de cacao se estableció seis estaciones de muestreo (HE-20, HE-18, HE-17, HE-16, HE-15 y HE-11) donde la estación HE-18 obtuvo mayor registro de especies (cuatro); por otra parte, la estación con mayor abundancia fue HE-16 con 16 individuos.

En los cultivos de arroz se ubicó cinco estaciones de muestreo: HE-04, HE-05, HE-06, HE-07 y HE-08.

En los cultivos de caña se evaluó dos estaciones: HE-09 y HE-10, donde se registró un individuo de una especie.

Finalmente, en los cultivos de maracuyá se estableció una estación de muestreo HE-19 donde no se registró especies. Ver el gráfico siguiente.

Gráfico 6.2.8.4-38 Riqueza y abundancia de anfibios por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



El índice diversidad de Shannon ( $H'$ ) osciló entre  $H'=0,5$  (estación HE-15, cultivo de cacao) y  $H'=1,47$  (estación HE-08, cultivo de arroz). Con el presente índice de Shannon ( $H'$ ) se calificó a las estaciones como ambientes de mediana y baja diversidad. Por otra parte, con el índice de Margalef se determinó escasa riqueza de especies en las estaciones evaluadas.

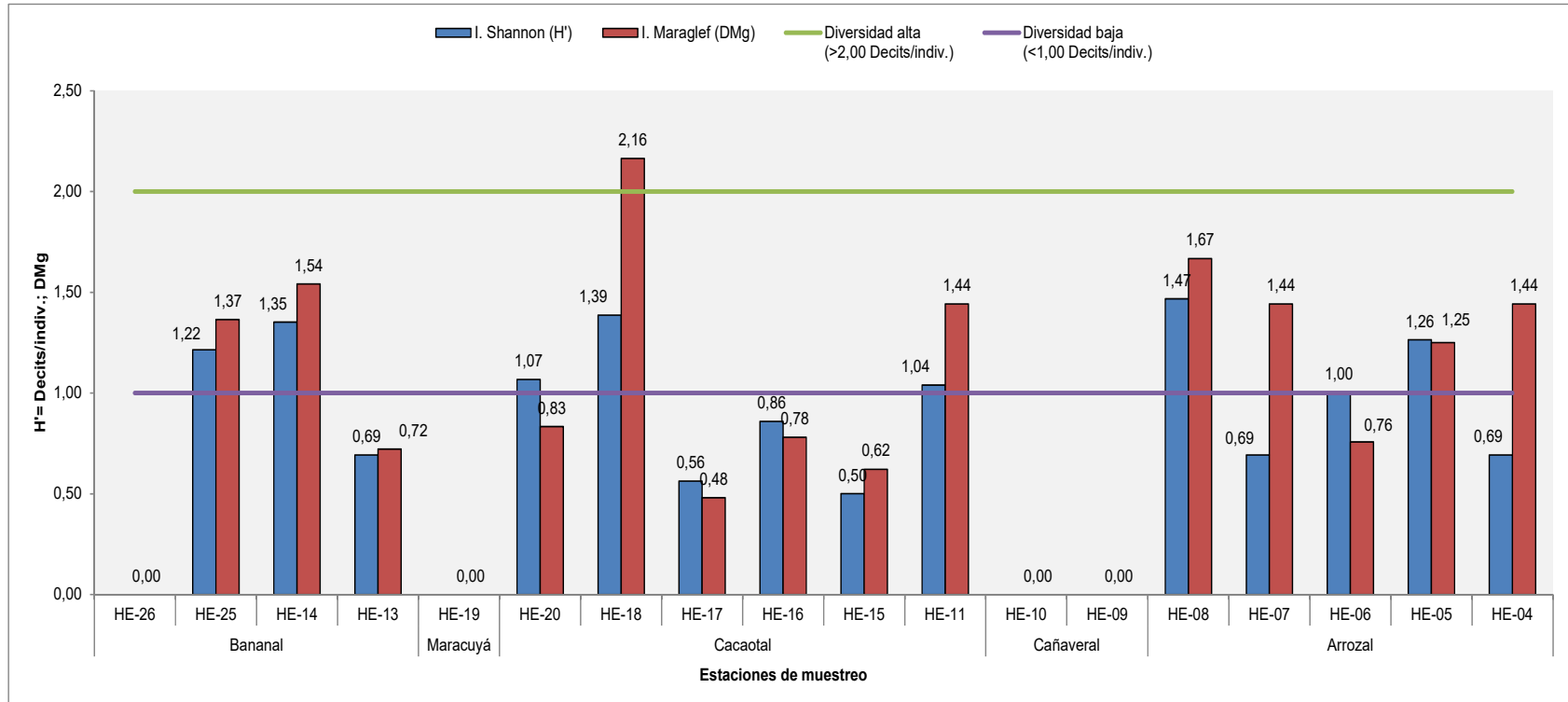
En relación con el índice de diversidad Simpson (1-D), este fluctuó entre  $1-D=0,32$  (estación HE-15) y  $1-D=0,75$  (estación HE-18), ambas estaciones ubicadas en cultivos de cacao; asimismo, la dominancia fue mayor en la estación HE-15 con  $D= 0,68$  donde predominó la especie *Smilisca phaeota* con 4 individuos frente a la especie *Pristimantis achatinus* con un individuo (Ver cuadro 6.2.8.4-20).

Respecto del índice de equidad de Pielou, se obtuvo valores cercanos a la unidad ( $J'=1,00$ ), evidenciando que las estaciones poseen comunidades homogéneas.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 70% de las especies esperadas.

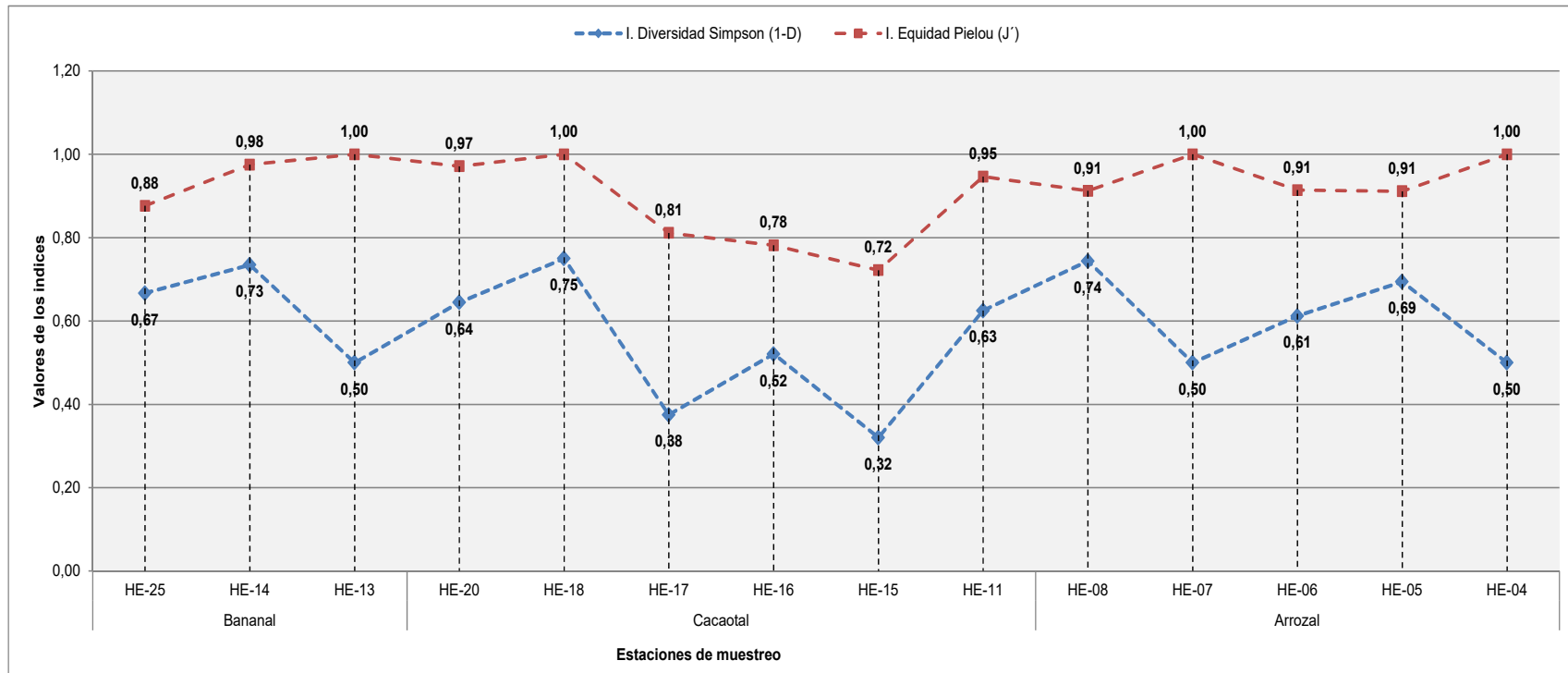
Los resultados del análisis de diversidad son mostrados en los gráficos siguientes.

Gráfico 6.2.8.4-39 Índices de diversidad de Shannon (H') e índice de riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Gráfico 6.2.8.4-40 Índices de diversidad de Simpson (1-D') e índice de equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 50% de las especies esperadas, con excepción de la estación HE-18 donde se registró el 40% de especies estimadas. Es importante mencionar que a nivel de cobertura vegetal el esfuerzo de muestreo fue superior al 50%.

**Curva de acumulación de especies**

De acuerdo con el modelo Clench ( $R^2= 0,981$ ), se estima registrar 17 especies de anfibios en Áreas Intervenidas (Cultivos); sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 14 especies de anuros, lo que representa el 82,35% respecto del total de especies esperadas. Ver a continuación cuadro y gráfico.

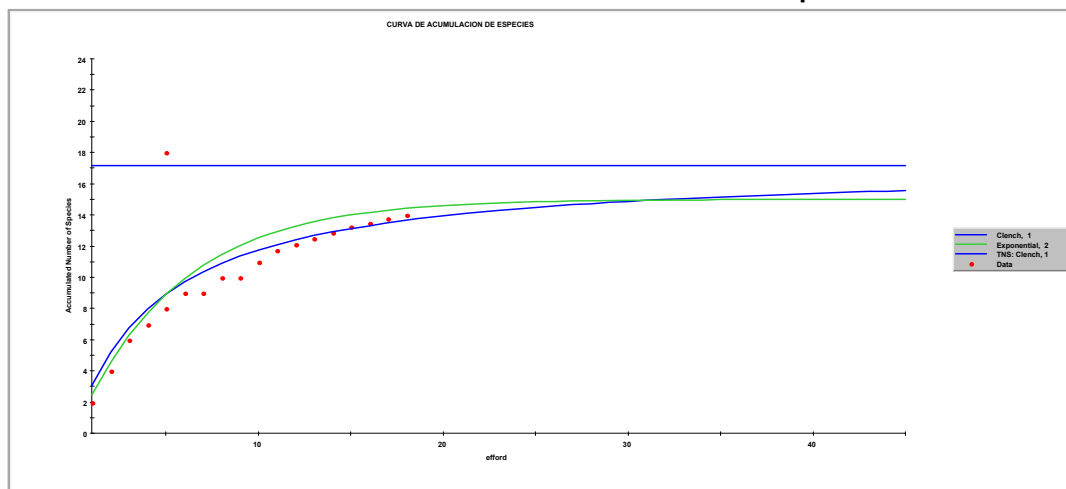
**Cuadro 6.2.8.4-21. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	3,721	0,217	0,981	17,153	14,846	0,013	75,158
<b>Exponencial</b>	2,702	0,18	0,979	15	13,289	0,003	356,662
<b>Logarítmica</b>	5,956	0,271	0,982	---	19,166	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-41 Curva de acumulación de especies**

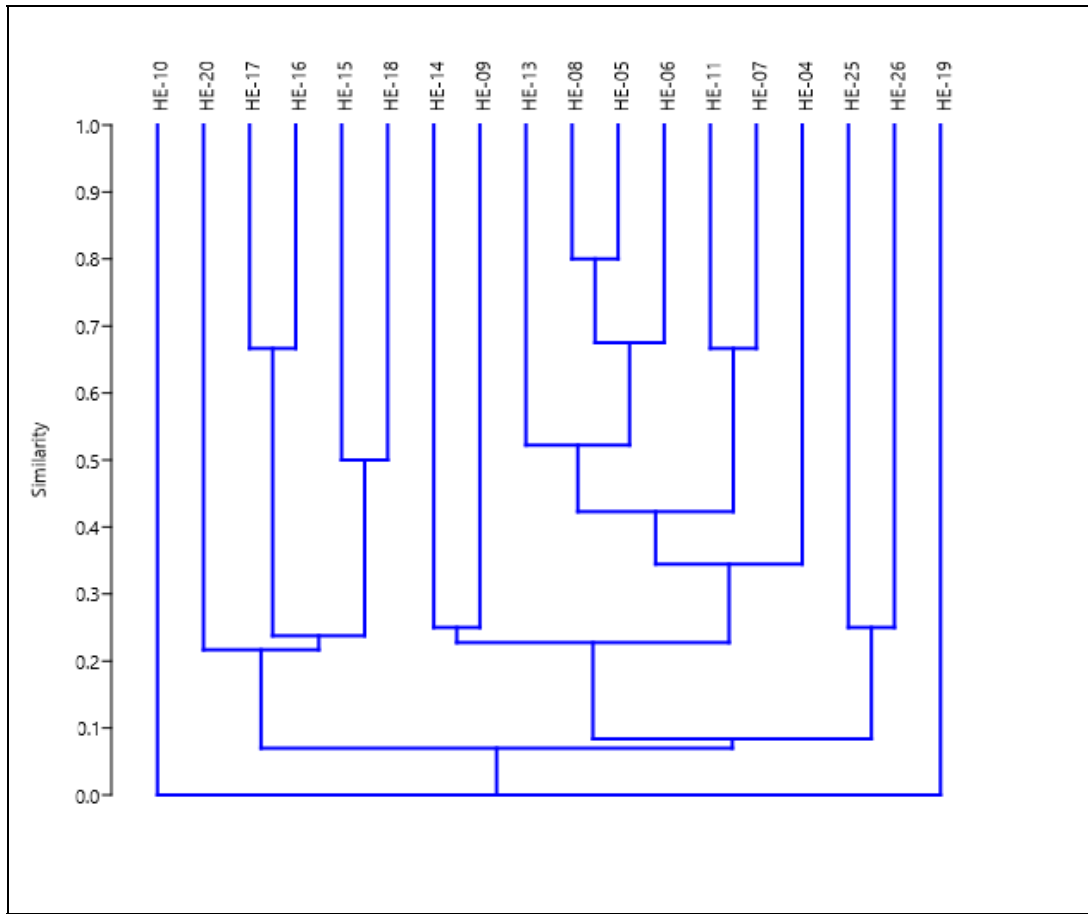


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Con el índice de similitud de Jaccard se evidenció la conformación de 4 grupos con similitud mayor al 50%; el primero está conformado entre las estaciones HE-17 y HE-16 con similitud mayor al 70%; asimismo, el segundo grupo lo está entre HE-15 y HE-18 con similitud del 50%; el tercer grupo está conformado por dos subgrupos: el primer subgrupo entre las estaciones HE-08 y HE-05 con una similitud del 80%, y se une a este subgrupo la estación HE-06 con una similitud del 70%; y finalmente, el cuarto grupo conformado entre HE-11 y HE-07 con similitud del 70%.

Gráfico 6.2.8.4-42 Cladograma de similitud de Jaccard – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### c. Resultados de la comunidad de reptiles por ecosistemas y/o formación vegetal

#### c.1 Bosque deciduo

Se evaluó 6 estaciones: HE-29, HE-48, HE-49, HE-50, HE-54 y HE-51 (estación ubicada en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín"). En total se registraron 41 individuos pertenecientes 10 especies.

**Cuadro 6.2.8.4-22 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de reptiles registrados en Bosque deciduo.**

Clasificación taxonomica			Bosque deciduo						Total	Ab.Re.(%)
Orden	Familia	Nombre científico	HE-29	HE-48	HE-49	HE-50	HE-51(*)	HE-54		
Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	0	0	1	0	0	0	1	2,44
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus iridescens</i>	0	4	5	3	1	0	13	31,71
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	3	5	4	3	2	1	18	43,90
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus bridgesii</i>	0	0	0	0	0	1	1	2,44
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	0	0	0	0	0	1	1	2,44
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	0	0	0	0	1	0	1	2,44
Squamata	Colubridae	<i>Stenorhina degenhardtii</i>	0	1	0	0	0	0	1	2,44
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	0	1	1	0	0	0	2	4,88
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0	1	0	1	0	2	4,88
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	0	0	0	0	0	1	1	2,44
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			3	11	12	6	5	4	41	79
<b>RIQUEZA (S)</b>			1	4	5	2	4	4	10	

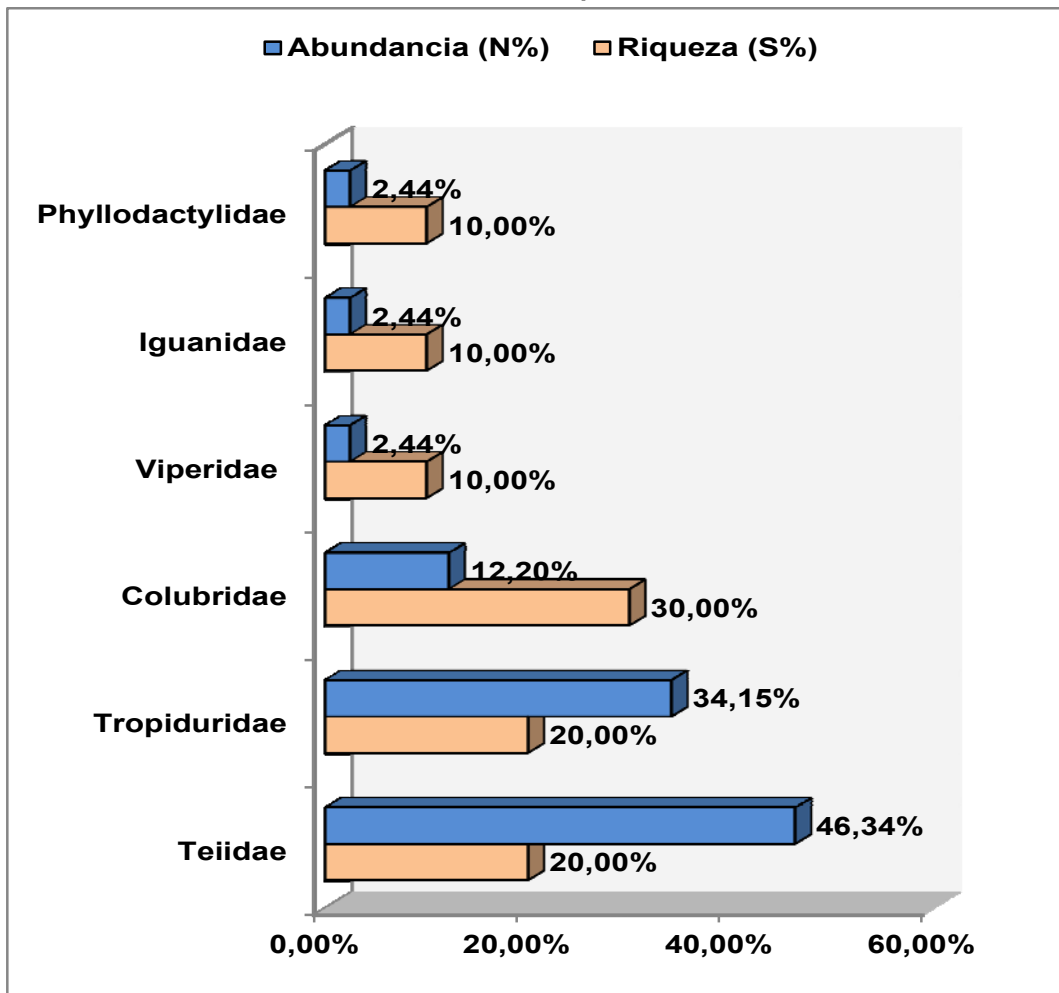
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: (\*) Transecto HE-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

A nivel de riqueza taxonómica, los colúbridos (culebras) fueron los mejores representados con tres especies (12,20%), seguido de los tropiduridos (lagartijas) y teidos (lagartos) con dos (20%), respectivamente. Finalmente, los iguánidos (iguanas), vipéridos (víboras) y filodactilidos (salamanquesas) estuvieron representados por una especie (10%). Respecto de la abundancia de individuos, los teidos obtuvieron mayor registro con 19 (46,34%), seguidos de los tropiduridos con 14 (34,15%) y los colúbridos con cinco individuos (12,20%).

Cabe indicar que los resultados son los esperados, los teidos y tropiduridos se han adaptado a ambientes perturbados y son fácilmente registrados; mientras que las otras familias son difíciles de visualizarlas en campo, además de su comportamiento crepuscular (serpientes y salamanquesas).

**Gráfico 6.2.8.4-43 Riqueza y abundancia porcentual de reptiles por familia taxonómica – Bosque deciduo**

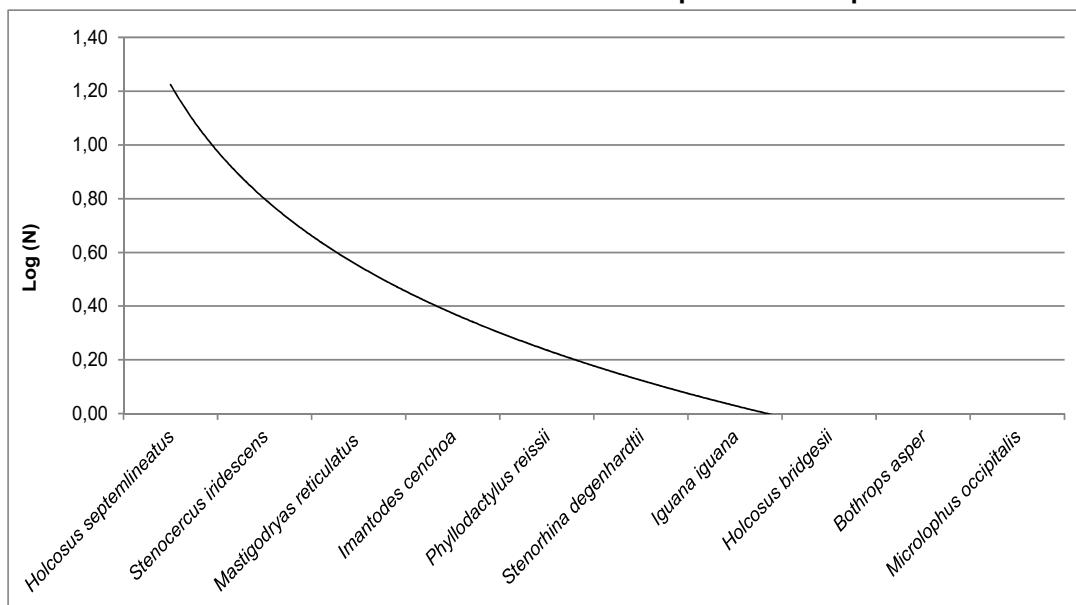


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Por otro lado, la especie con mayor dominancia durante las evaluaciones en las estaciones correspondientes a Bosque deciduo fue *Holcosus septemlineatus* (Teidae) con 18 individuos (43,90%), seguida de *Stenocercus iridescens* (Tropiduridae) con 13

individuos (31,71%). Por otra parte, los colúbridos *Mastigodryas reticulatus* y *Imantodes cenchoa* fueron representados por dos individuos (4,88%) cada uno.

**Gráfico 6.2.8.4-44 Curva de dominancia de especies – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-23. Resultados del análisis de diversidad de la población de reptiles registrados en Bosque deciduo**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						Chao-1
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice Riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	
HE-29	3	1	0,00	0,00	0,00		1,00
HE-48	11	4	0,64	1,16	1,25	0,84	5,00
HE-49	12	5	0,69	1,35	1,61	0,84	8,00
HE-50	6	2	0,50	0,69	0,56	1,00	2,00
HE-51	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,50
HE-54	4	4	0,75	1,39	2,16	1,00	10,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Transecto HE-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

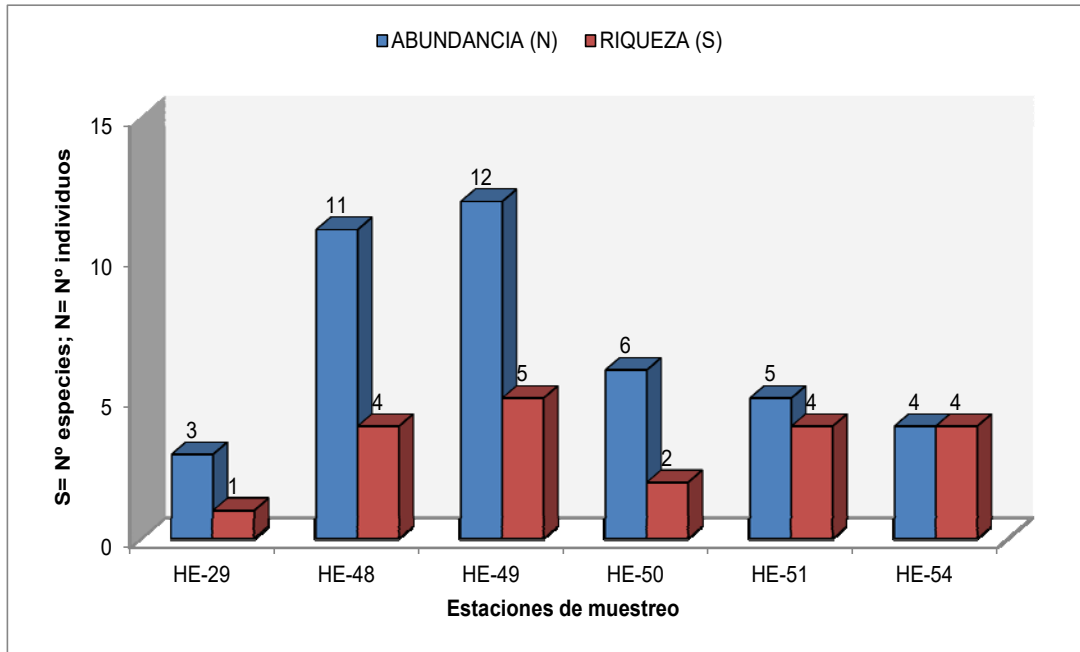
(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

La riqueza de especies fluctuó entre una (estación HE-29) y cinco especies (estación HE-49). La estación HE-29 se encuentra en un parche de bosque próximo a la parroquia



Palmales Nuevo; dicha zona se halla entrópicamente intervenida, posiblemente el escaso registro estuvo relacionado con estos factores. Por otra parte, la estación HE-49 se ubicó próxima al Bosque Protector “Río Arenillas Presa Tahuín”, encontrándose sin alteraciones antrópicas. Con relación a la abundancia de individuos, el comportamiento fue similar a la riqueza de especies; en la estación HE-29 se registró tres individuos, mientras que en la estación HE-49, 12 individuos.

**Gráfico 6.2.8.4-45 Riqueza y abundancia de reptiles por estación evaluada – Bosque decido**

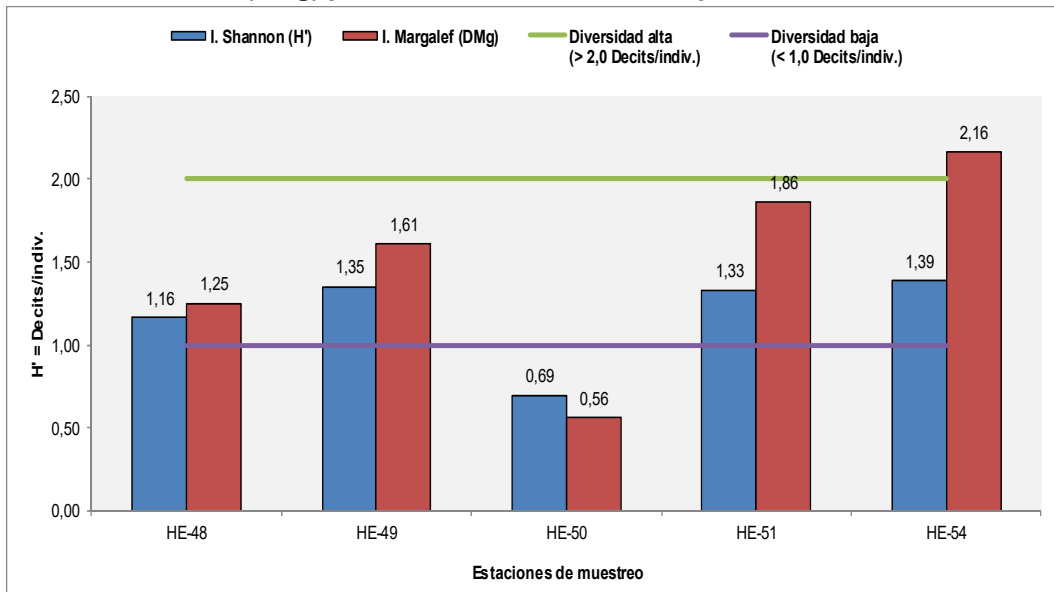


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) fluctuó entre 0,69 decits/ind. (Estación HE-50) y 1,39 decits/ind, (estación HE-51). El presente índice califico a la estación HE-50 como un ambiente de baja diversidad; mientras que las otras estaciones fueron calificadas como ambientes de mediana diversidad. Respecto al índice de riqueza de Margalef (DMg) fluctuó entre DMg=0,56 (estación HE-50) y DMg= 2,16 (estación HE-54). En general, las estaciones evaluadas se encuentran afectadas entrópicamente, reduciendo el hábitat de los reptiles e imposibilitando su registro.

Los resultados del análisis de diversidad de Shannon son presentados en el gráfico siguiente.

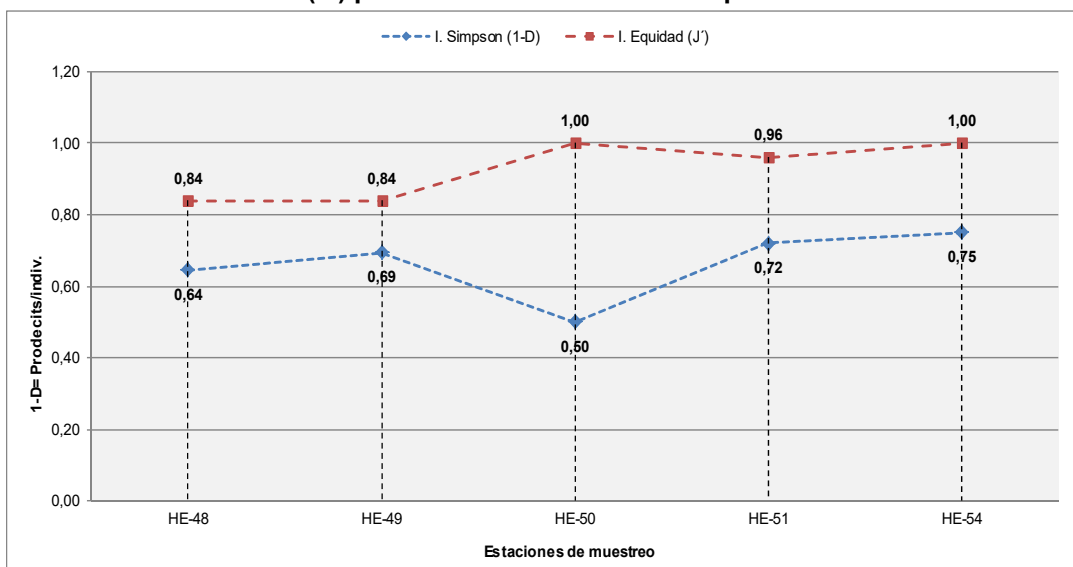
**Gráfico 6.2.8.4-46 Índices de diversidad de Shannon (H') e índice riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Así mismo, el índice de diversidad de Simpson (1-D) osciló entre 0,50 (estación HE-50) y 0,75 (estación HE-54); con este índice se calificó a las estaciones como ambientes de mediana diversidad y sin predominancia de alguna especie en particular. Por otra parte, el índice de equidad de Pielou (J') fluctuó entre  $J'=0,84$  (estación HE-48) y  $J'=1,0$  (estaciones HE-50 y HE-54). Es importante mencionar que los resultados determinaron que los ambientes evaluados estuvieron conformados por comunidades con especies equitativamente distribuidas.

**Gráfico 6.2.8.4-47 Índices de dominancia de Simpson (1-D) e índice de equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 60% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación**

De acuerdo con el modelo Clench ( $R^2=0,965$ ), se estima registrar 16,4 especies de reptiles; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se identificaron 11 especies de saurios, siendo el 67,17% respecto del total de especies esperadas. Ver el cuadro y gráfico a continuación.

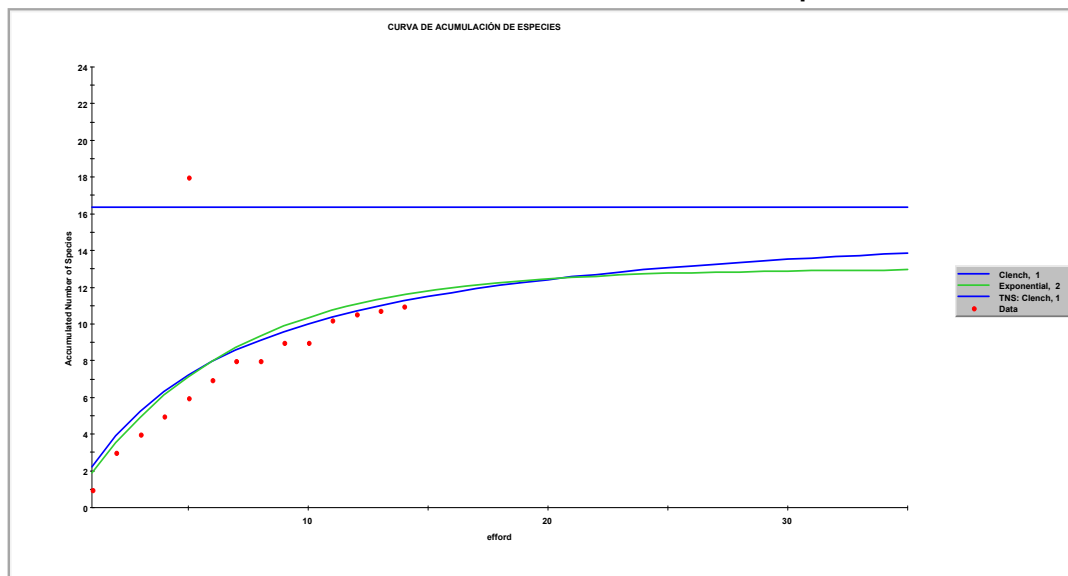
**Cuadro 6.2.8.4-24. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	2,573	0,157	0,965	16,375	5,751	0,032	31,336
<b>Exponencial</b>	2,064	0,159	0,965	13	5,16	0,018	56,601
<b>Logarítmica</b>	3,619	0,217	0,978	---	9,196	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-48 Curva de acumulación de especies**



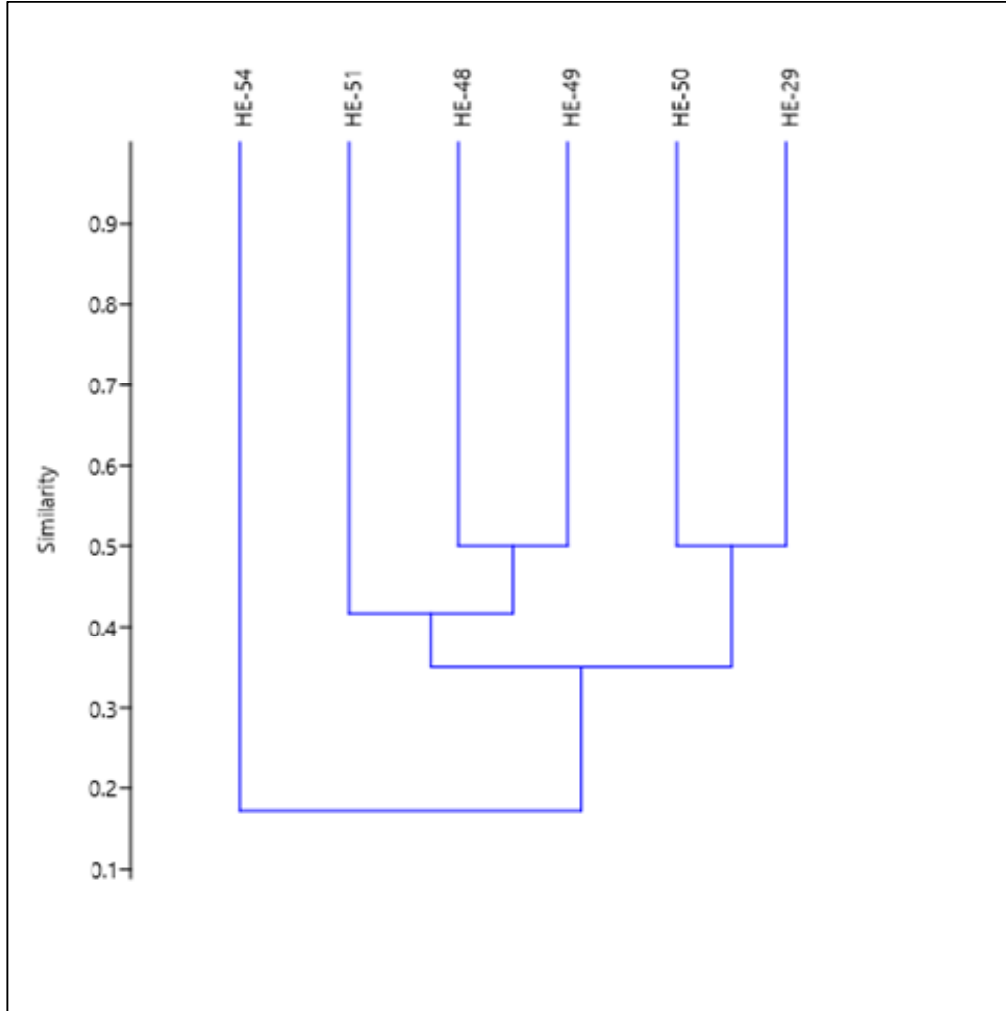
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similaridad (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Mediante el índice de similaridad de Jaccard se evidenció la formación de dos grandes grupos: el primero estuvo conformado entre las estaciones HE-51, HE-48 y HE-49 con una disimilitud del 45%, resaltando la similitud entre la estación HE-45 y HE-49, dado que entre ellas se registró tres especies en común; asimismo, el segundo grupo estuvo conformado entre las estaciones HE-50 y HE-29 con una similitud del 50%, dado que entre las

estaciones mencionadas se registró una especie en común. Finalmente, se compararon todas las estaciones evaluadas en Bosque deciduo obteniéndose una disimilitud inferior al 20%. La especie que se reportó en todas las estaciones fue *Holcosus septemlineatus*.

Gráfico 6.2.8.4-49 Cladograma de similitud de Jaccard – Bosque deciduo



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

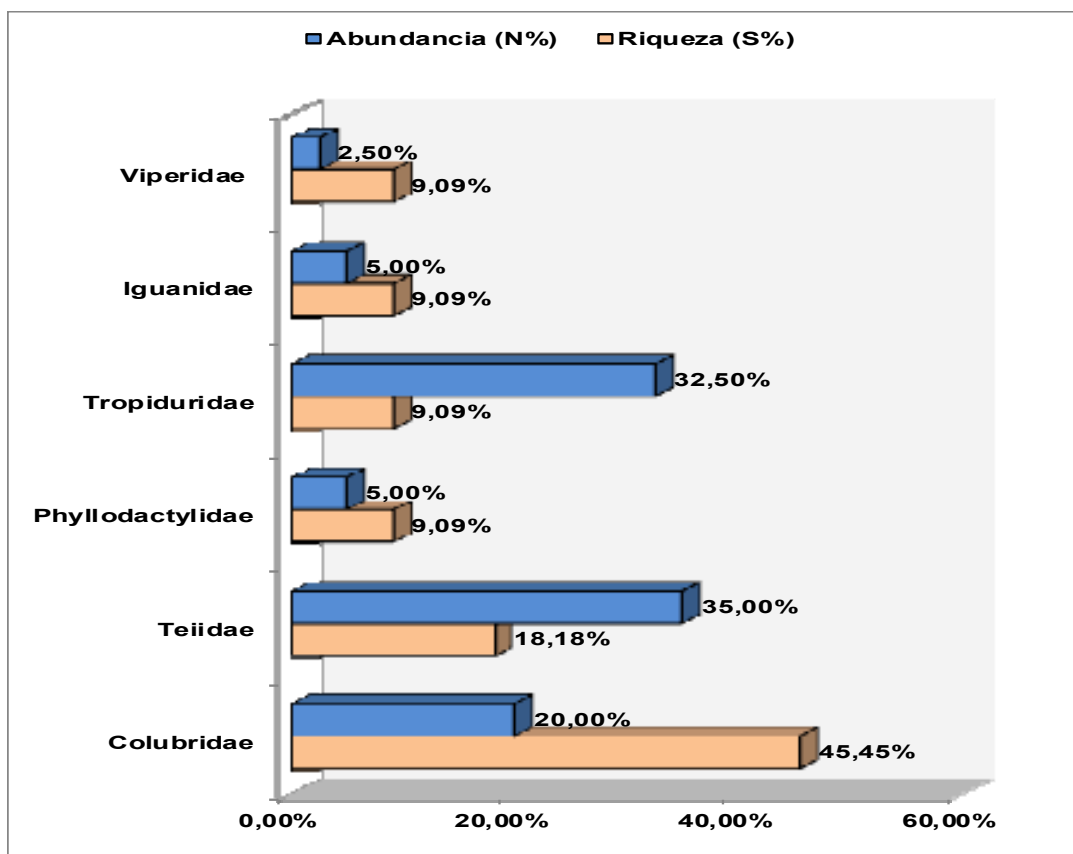
**c.2 Bosque semideciduo**

Composición de especies

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 14 estaciones (HE-28, HE-27, HE-24, HE-21, HE-12, HE-03, HE-02, HE-01, HE-32, HE-33, HE-45, HE-46, HE-47 y HE-39) en las cuales se han registrado 40 reptiles pertenecientes a 11 especies. Ver el análisis cualitativo-cuantitativo de aves en el cuadro siguiente.

A nivel de riqueza taxonómica, la familia con mayor representatividad fue Colubridae (culebras) con cinco (45,45%) especies, seguido de Teiidae (lagartos) con dos (18,18%) especies; mientras que las familias Phyllodactylidae (Salamanquesas), Tropiduridae (Guagsas y capones), Iguanidae (Iguanas) y Viperidae (víboras) estuvieron representadas por una (9,09%) especie. Por otra parte, a nivel de abundancia de individuos, la familia con mayor representatividad fue Teiidae con 14 (35%); seguida de los tropiduridos y colúbridos con 13 (32,5%) y 8 (20%) individuos, en ese orden. Finalmente, las salamanquesas e iguanas estuvieron representadas por dos (5%) individuos; mientras que solo se registró una (2,5%) víbora.

**Gráfico 6.2.8.4-50 Riqueza y abundancia porcentual de reptiles por familia taxonómica – Bosque semideciduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Cuadro 6.2.8.4-25 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de reptiles registrados en Bosque decido.**

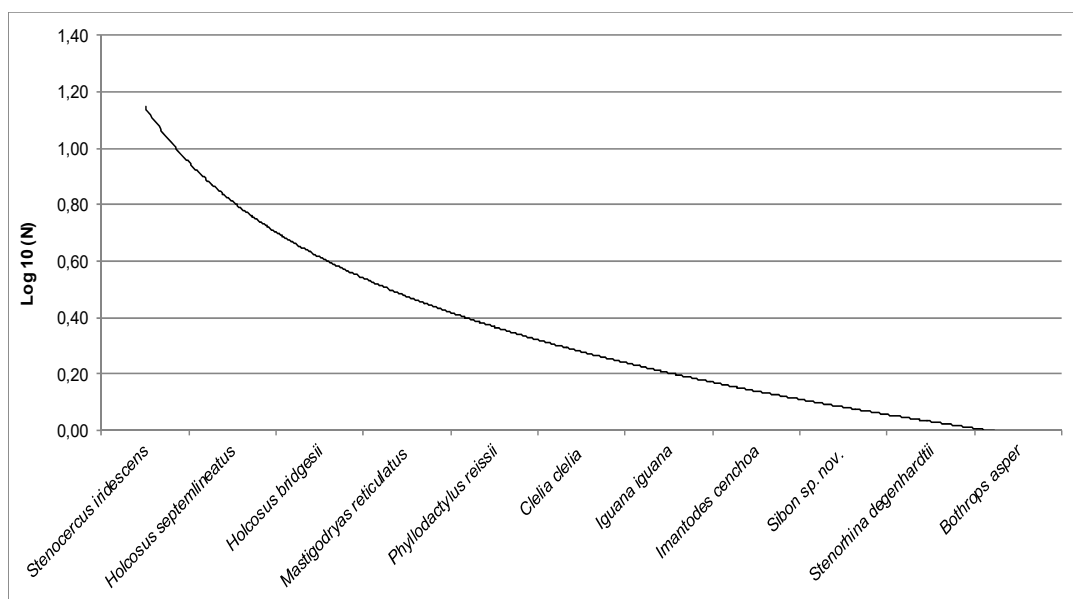
Clasificación taxonómica			Bosque semideciduo														Total	Ab.Re. (%)
Orden	Familia	Nombre científico	HE-28	HE-27	HE-24	HE-21	HE-12	HE-03	HE-02	HE-01	HE-32	HE-33	HE-45	HE-46	HE-47 (*)	HE-39 (*)		
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus iridescens</i>	0	0	0		0	0	2	1	0	0	4	0	4	2	13	32,5
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	3	2	1	11	27,5
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus bridgesii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	7,5
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	5
Squamata	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	5
Squamata	Colubridae	<i>Stenorhina degenhardtii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2,5
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	5
Squamata	Colubridae	<i>Sibon</i> sp. nov.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,5
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2,5
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			1	1	0	1	2	0	3	4	3	3	8	5	6	3	40	100
<b>RIQUEZA (S)</b>			1	1	0	1	2	0	2	4	3	3	4	2	2	2	11	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto HE-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

La especie con mayor dominancia durante las evaluaciones en las estaciones correspondientes a Bosque semideciduo fue *Stenocercus iridescens* (Tropiduridae) con 13 (32,50%) individuos; seguida de los teídos *Holcosus septemlineatus* con 11 (27,50%) individuos y *Holcosus bridgesii* con 3 (7,5%) individuos. Por otra parte, los colúbridos: *Mastigodryas reticulatus*, *Imantodes cenchoa* y *Clelia clelia* y los saurios: *Phyllodactylus reissii* e *Iguana iguana* estuvieron representadas por dos (5%) individuos, respectivamente; mientras que las serpientes *Sibon sp. nov.*, *Stenorrhina degenhardtii* y *Bothrops asper* obtuvieron un solo registro.

**Gráfico 6.2.8.4-51 Curva de dominancia de especies – Bosque semideciduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-26. Resultados del análisis de diversidad de la población de reptiles registradas en Bosque semideciduo de tierras bajas**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-01	4	4	0,75	1,39	2,16	1,00	10,00
HE-02	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00
HE-03	0	0	-	-	-	-	-
HE-12	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00
HE-21	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Diversidad de Simpson (1-D)(*)	Diversidad Shannon-Wiener (H')	Riqueza Margalef (DMg)	Equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-24	0	0	-	-	-	-	-
HE-27	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
HE-28	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
HE-32	3	3	0,67	1,10	1,82	1,00	6,00
HE-33	3	3	0,67	1,10	1,82	1,00	6,00
HE-45	8	4	0,66	1,21	1,44	0,88	4,50
HE-46	5	2	0,48	0,67	0,62	0,97	2,00
HE-47	6	2	0,44	0,64	0,56	0,92	2,00
HE-39	3	2	0,44	0,64	0,91	0,92	2,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

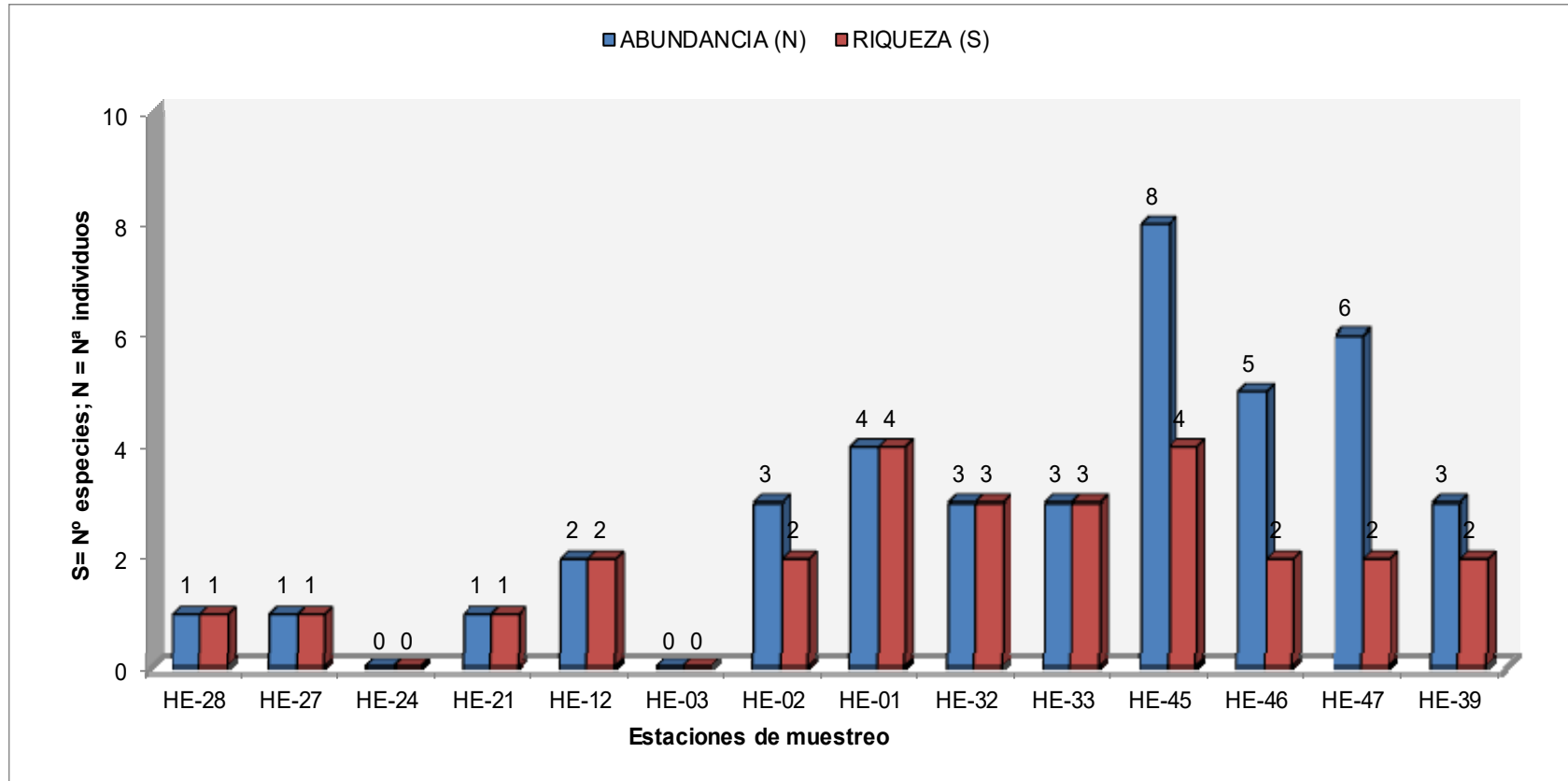
Leyenda: Transecto HE-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto HE-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

A nivel de estaciones de muestreo en Bosque semideciduo destacaron las estaciones HE-01 y HE-45 con cuatro especies, respectivamente. También en las estaciones HE-32 y HE-33 se registró tres especies en cada una; mientras que en las estaciones HE-46, HE-47, HE-39, HE-02 y HE-12 se registró dos especies, respectivamente. Finalmente, en las estaciones HE-28, HE-27 y HE-21 solo una especie. Además, en las estaciones HE-24 y HE-03 no se registró especies. Por otra parte, la estación con mayor registro de individuos fue HE-45 con ocho especímenes, seguida de HE-47 y HE-46 con seis y cinco individuos, en ese orden. Las otras estaciones obtuvieron menos de 4 registros.



Gráfico 6.2.8.4-52 Riqueza y abundancia de especies de reptiles registrados en Bosque semidecuido de tierras bajas.

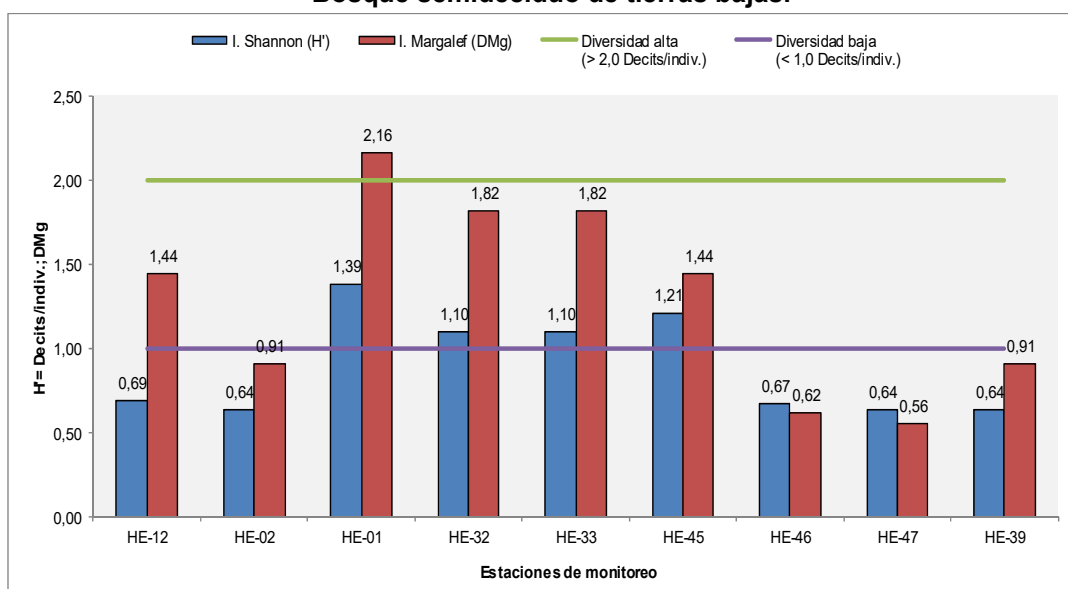


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de la diversidad de Shannon ( $H'$ ) varió entre  $H'=0,64$  (estaciones HE-47, HE-39 y HE-12) y  $H'=1,39$  (estaciones HE-01). Con este índice se calificó a las estaciones HE-12, HE-02, HE-46, HE-47 y HE-39 como ambientes de baja diversidad, dado que el índice de Shannon ( $H'$ ) fue inferior a  $H'=1,00$  decits/ind.; mientras que las estaciones HE-01, HE-32, HE-33 y HE-45 fueron calificadas como ambientes de mediana diversidad, debido a que el valor del índice de Shannon ( $H'$ ) fluctuó entre 1,00 y 2,00 decits/ind.

A su vez, el índice de riqueza de Margalef (DMg) osciló entre  $DMg=0,56$  (estación HE-47) y  $DMg=2,16$  (estación HE-01). En general, con el presente índice se determinó a las estaciones como ambientes de baja riqueza de especies, a excepción de la estación HE-01 que fue calificada como un ambiente de mediana riqueza.

**Gráfico 6.2.8.4-53 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y riqueza de Margalef (DMg) – Bosque semidecídulo de tierras bajas.**

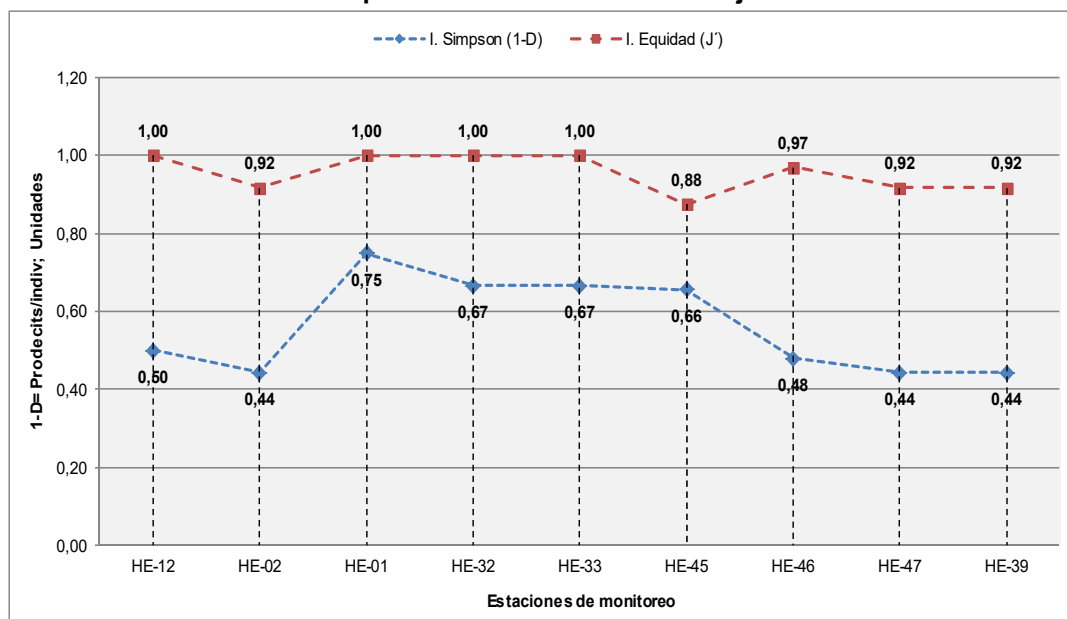


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Con relación al índice de diversidad de Simpson ( $1-D$ ), este fluctuó entre  $1-D=0,44$  (estaciones HE-02, HE-47 y HE-39) y  $1-D=0,75$  (estación HE-01), evidenciándose que las estaciones: HE-01, HE-32, HE-33 y HE-45 mostraron comunidades con mediana diversidad y sin predominancia de alguna especie en particular; en tanto que las estaciones: HE-02, HE-45, HE-46, HE-47 y HE-39, fueron denominadas como ambientes con comunidades con baja diversidad y con predominancia de alguna especie en particular.

A su vez, el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) obtuvo valores próximos a la unidad ( $J'=1,00$ ). Los resultados evidenciaron que los ambientes evaluados estuvieron conformados por comunidades con especies equitativamente distribuidas.

**Gráfico 6.2.8.4-54 Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J')**  
**Bosque semidecidual de tierras bajas.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 50% de las especies esperadas, con excepción de la estación HE-01 donde se estimó el 40% de las especies esperadas (10 especies).

### Curva de acumulación

De acuerdo con el modelo exponencial ( $R^2=0,984$ ), se estima registrar 30,5 especies de reptiles en la formación vegetal Bosque deciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se identificaron 10 especies de saurios, lo cual representa el 32,73% respecto del total de especies esperadas. Ver a continuación el cuadro y gráfico.

Es importante mencionar que el índice de Chao-1 estimó el total de especies para cada estación evidenciando que todas las estaciones superaron el 50% de especies esperadas con excepción de la estación HE-01 donde la representatividad del esfuerzo de muestreo fue 40% (Ver cuadro 6.2.8.6 – 23).

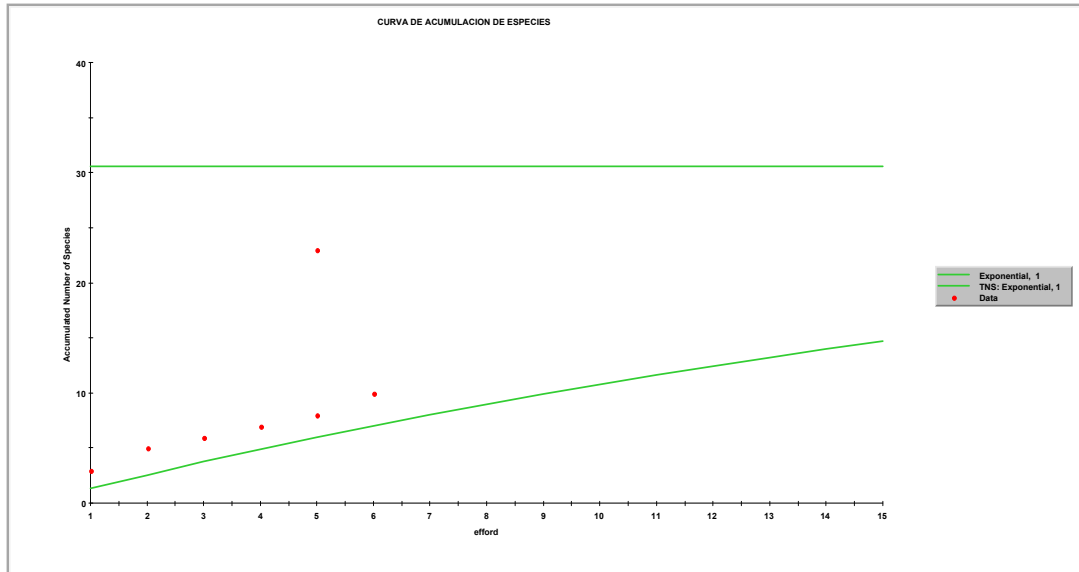
**Cuadro 6.2.8.4-27. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	1,332	0,044	0,984	30,549	0,107	0,004	246,931
Logarítmica	0,931	0	0,997	---	5,616	1	1
Clench	0,929	0	0,997	6239,996	5,528	0,916	1,092

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

Gráfico 6.2.8.4-55 Curva de acumulación de especies

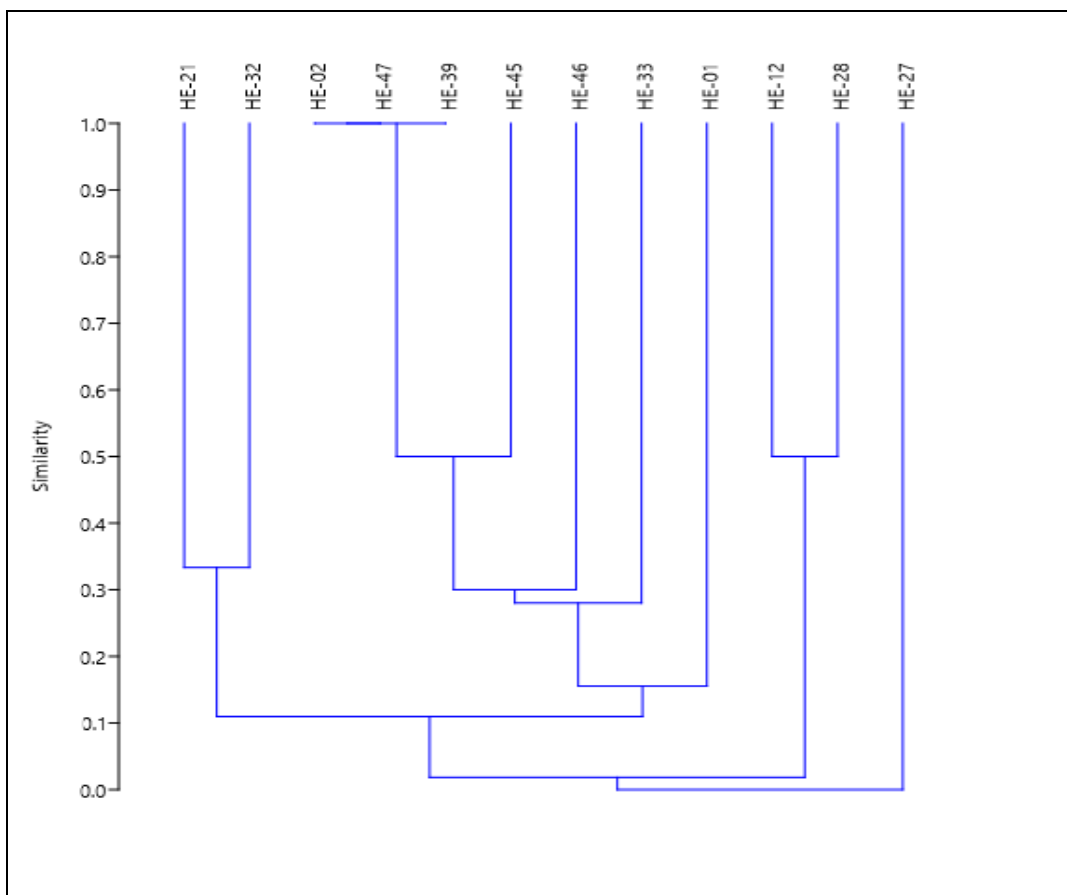


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo

Con el índice de similitud de Jaccard se evidenció la formación de tres grupos: el primero estuvo conformado entre las estaciones HE-21 y HE-32 con una disimilitud del 35%, en ambas estaciones se registró una especie en común: *Imantodes cenchoa*; el segundo grupo tiene una disimilitud del 15% y estuvo conformado por las estaciones: HE-02, HE-47, HE-39, HE-45, HE-46, HE-33 y HE-01; destaca el clado conformado entre HE-02, HE-47 y HE-39 con una similitud del 100%; en estas estaciones se registró tres especies en común, al clado anterior se une la estación HE-45 con similitud del 50%. Finalmente, el tercer grupo está constituido entre las estaciones HE-12 y HE-28 con similitud del 50%. Se comparó los tres grupos conteniendo una disimilitud inferior al 10%.

**Gráfico 6.2.8.4-56 Cladograma de similitud de Jaccard – Bosque semideciduo de tierras bajas.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### c.3 Bosque siempre verde estacional

Se evaluó 7 estaciones donde las estaciones HE-41, HE-42 y HE-44 se ubicaron en el Bosque de Protección “Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil. En total se registraron 74 individuos pertenecientes a 14 especies. En el siguiente cuadro se observa a detalle el registro cuantitativo y cualitativo.

A nivel de riqueza taxonómica, la familia con mayor representatividad fue Colubridae (culebras) con cinco (35,71%) especies, seguida de los tropiduridos (guagsas y capones) y teidos (lagartos) con dos (14,29%) especies, respectivamente. Finalmente, las familias Phyllodactylidae (salamanquesas), Gekkonidae (Gecos), Dactyloinae (anolis), Viperidae (víboras) y Iguanidae (iguanas) estuvieron representadas por una especie (7,14%). Por otra parte, a nivel de abundancia de individuos, la familia con mayor representatividad fue de los tropiduridos con 38 (48,10%) individuos, seguida de los teidos con 21 (26,58%); por otra parte, las salamanquesas y culebras estuvieron representadas por seis (7,59%) individuos, en ese orden. Por último, las familias con menor representatividad fueron los iguánidos con tres (3,80%) individuos, vipéridos y gecónidos, ambas con dos (2,53%) individuos y anolis con un (1,27%) individuo.

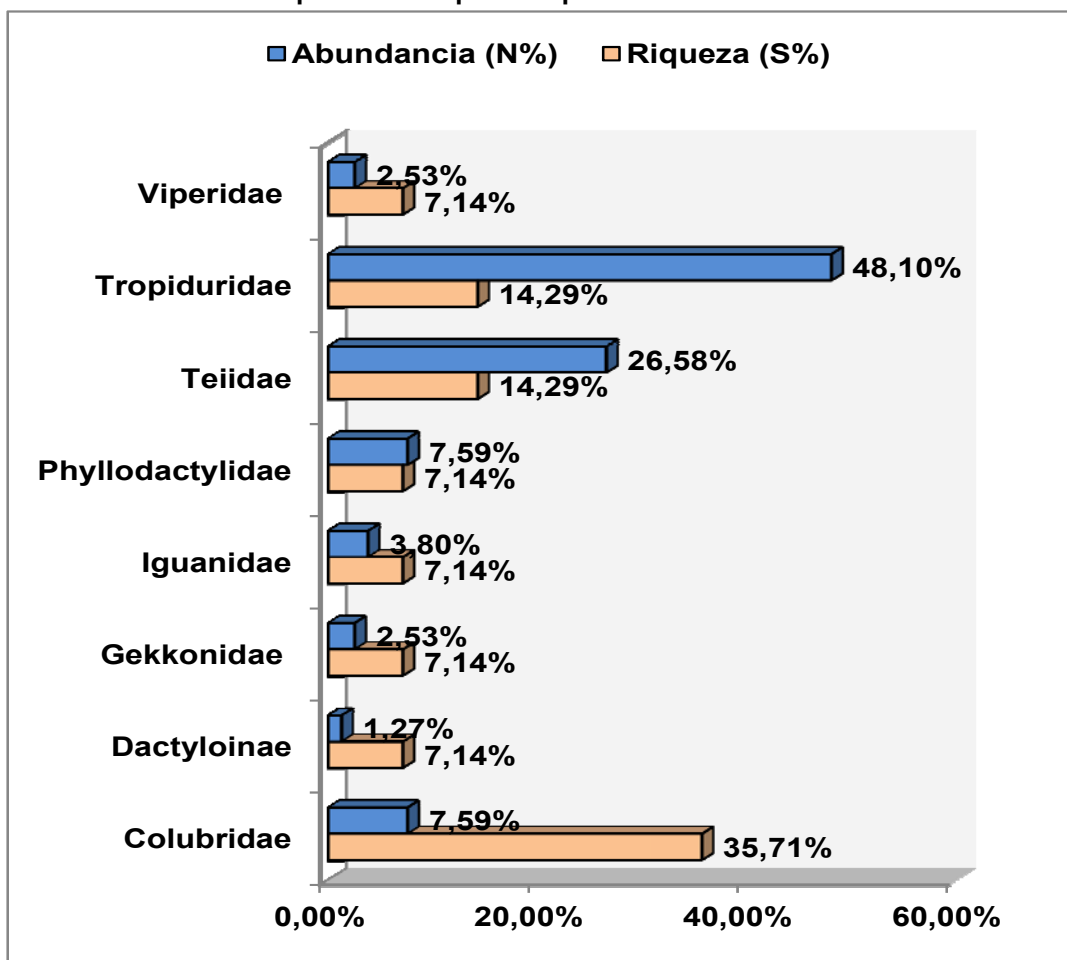
**Cuadro 6.2.8.4-28 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de reptiles registrados en Bosque siempre verde estacional.**

Clasificación taxonómica			Bosque siempre verde estacional							Total	Ab.Re. (%)
Orden	Familia	Nombre científico	HE-37	HE-38	HE-40	HE-41	HE-42	HE-43	HE-44		
Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	4	2	3	0	4	2	0	15	20,27
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus iridescens</i>	5	4	6	0	1	2	3	21	28,38
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	3	3	4	0	2	0	4	16	21,62
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus bridgesii</i>	2	1	0	0	0	1	0	4	5,41
Squamata	Dactyloinae	<i>Anolis binonatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1,35
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	1	0	0	1	0	0	0	2	2,70
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	0	0	0	1	0	0	1	2	2,70
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	2	0	1	0	2	0	1	6	8,11
Squamata	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	1	0	0	1	0	0	0	2	2,70
Squamata	Colubridae	<i>Stenorhina degenhardtii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1,35
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1,35
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1,35
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	0	1	0	0	0	0	1	2	2,70
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			18	11	15	4	10	6	10	74	100
<b>RIQUEZA DE ESPECIES (S)</b>			7	5	5	4	5	4	5		

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) Transectos: HE-41, HE-42 y HE-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

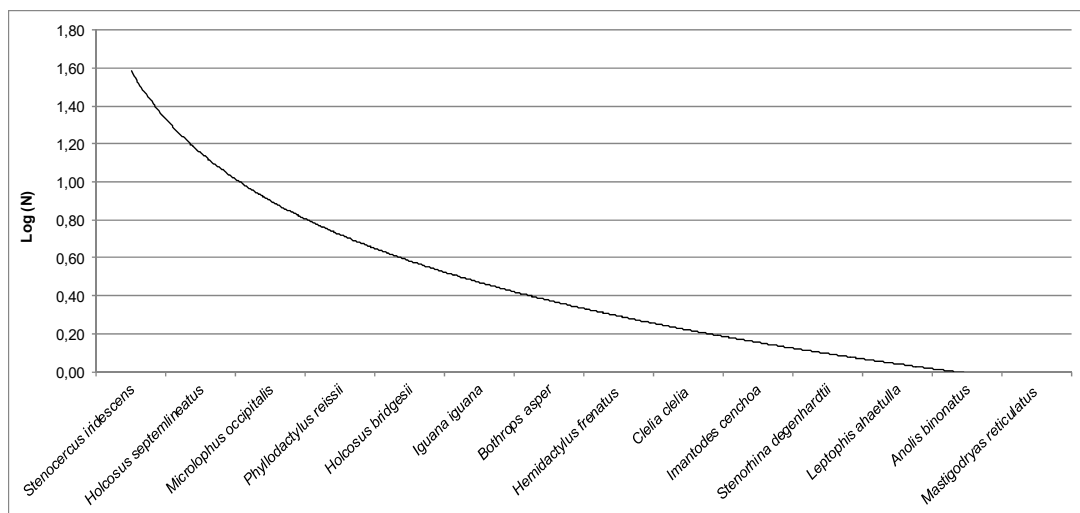
Gráfico 6.2.8.4-57 Riqueza y abundancia porcentual de familias taxonómicas de reptiles – Bosque siempre verde estacional



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El análisis de dominancia de especies en las estaciones evaluadas en el Bosque siempre verde estacional determinó que la especie con mayor dominancia fue *Stenocercus iridescens* (Tropicuridae) con 23 (29,11%) individuos, seguida de *Holcosus septemlineatus* (Teiidae) con 17 (21,52%) y *Microlophus occipitalis* (Tropicuridae) con 15 (18,99%) individuos. Por otra parte, las otras especies registradas obtuvieron una representatividad menor al 10%.

**Gráfico 6.2.8.4-58 Curva de dominancia de especies – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,10, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-29. Resultados del análisis de diversidad de la población de reptiles registrados en Bosque siempre verde estacional**

Estaciones De muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-37	18	7	0,81	1,80	2,08	0,92	7,33
HE-38	11	5	0,74	1,47	1,67	0,91	5,50
HE-40	15	5	0,72	1,40	1,48	0,87	6,00
HE-41	4	4	0,75	1,39	2,16	1,00	10,00
HE-42	10	5	0,74	1,47	1,74	0,91	5,33
HE-43	6	4	0,72	1,33	1,67	0,96	4,33
HE-44	10	5	0,72	1,42	1,74	0,88	8,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

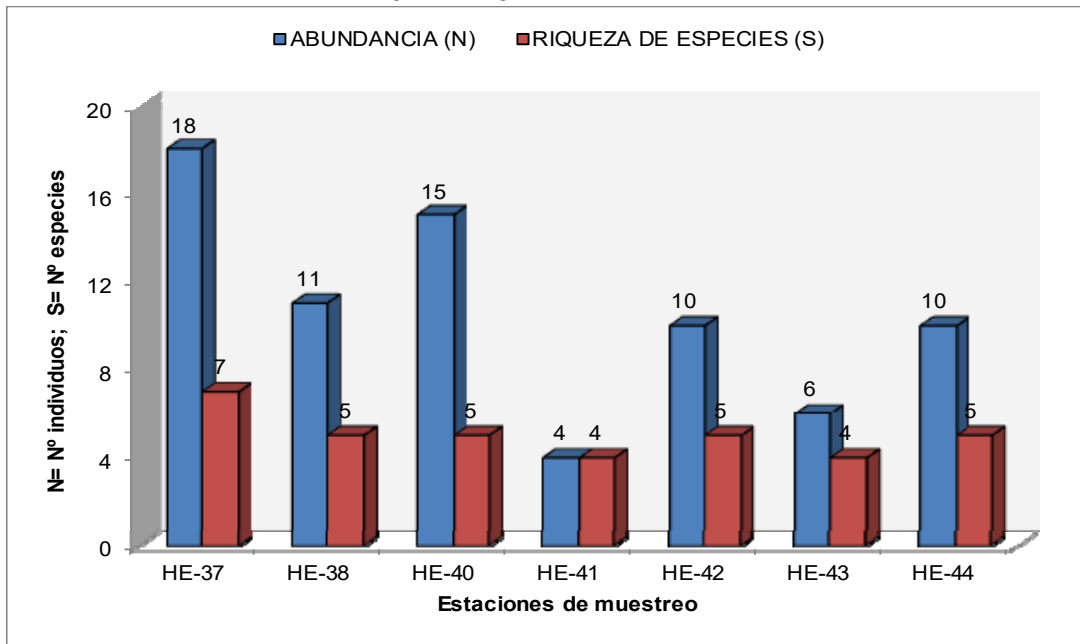
Leyenda: Transecto HE-41, HE-42 y HE-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

En cuanto a la riqueza de especies, esta fluctuó entre cuatro especies (estación HE-41 y HE-43) y siete especies (estación HE-37). Por otra parte, la abundancia osciló entre seis individuos (estación HE-43) y 18 individuos (estación HE-37). Asimismo, las estaciones con mayor riqueza y abundancia (HE-37, HE-38, HE-40, HE-42 y HE-44) fueron ambientes conservados, a diferencia de las estaciones HE-41 y HE-43, próximas a actividades antrópicas (cultivos y minería).



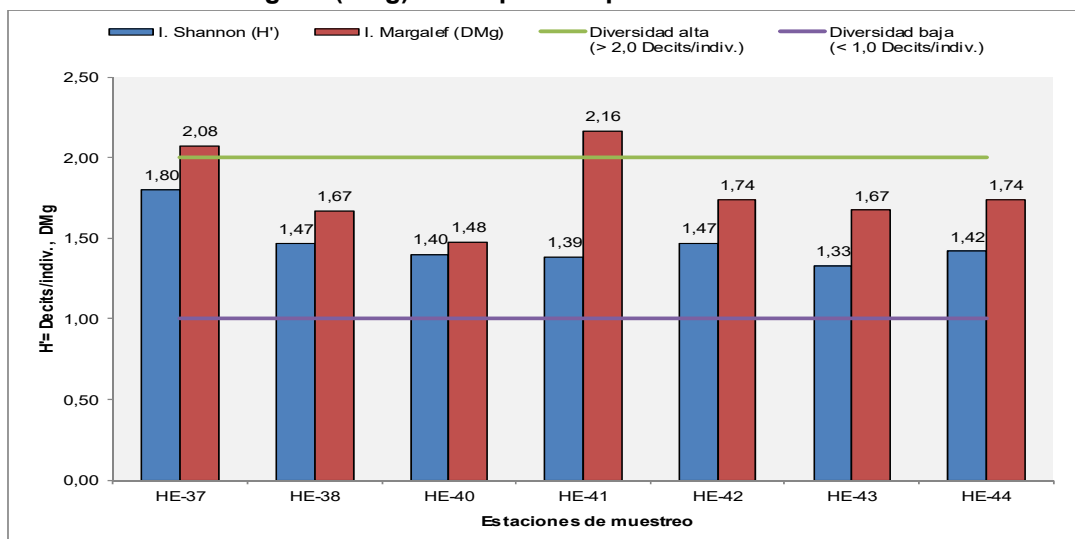
**Gráfico 6.2.8.4-59 Riqueza y abundancia de especies de reptiles registrados en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Con relación al índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ), este es sensible a la riqueza y abundancia. Este índice fluctuó entre  $H'=1,33$  (estación HE-43) y  $H'=1,80$  (estación HE-37). En general, el índice de Shannon calificó a las estaciones como ambientes de mediana diversidad, dado que el valor de la diversidad varió entre 1,00 y 2,00 decits/ind. Por otra parte, el índice de riqueza de Margalef fluctuó entre  $DMg=1,48$  (estación HE-40) y  $DMg=2,16$  (estación HE-41).

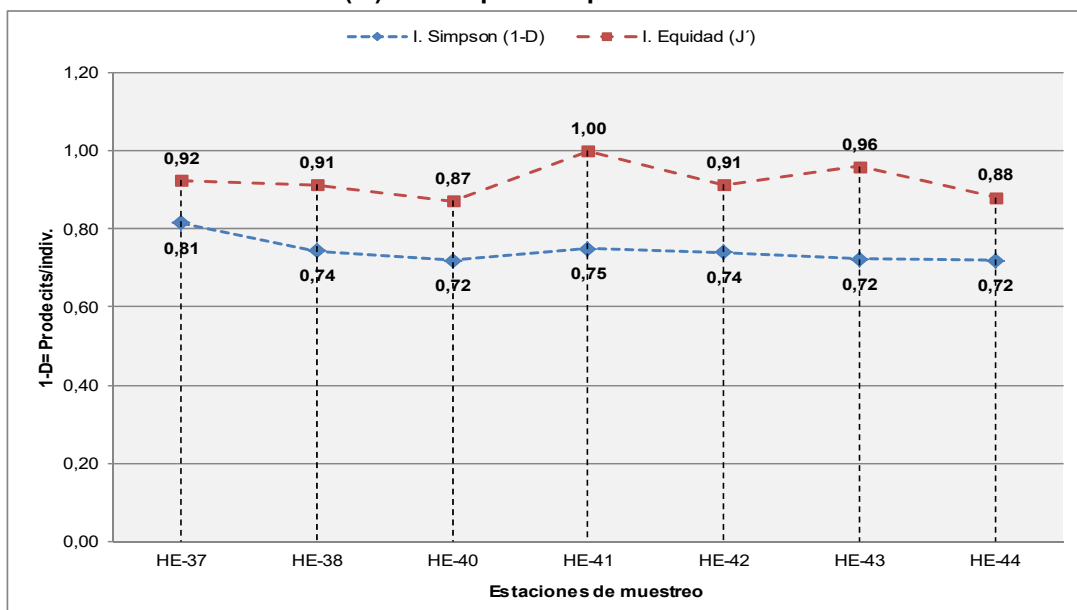
**Gráfico 6.2.8.4-60 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) e índice de riqueza de Margalef (DMg) – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de diversidad de Simpson (1-D) varió entre 0,72 (estación HE-44) y 0,81 (estación HE-37) prodecits/ind., este índice definió a las estaciones como ambientes con comunidades de mediana diversidad sin predominancia de alguna especie de reptil en particular. Asimismo, el índice de equidad de Pielou (J') fue cercano a la unidad (J'=1,00), evidenciando que la comunidad de reptiles en las estaciones evaluadas pertenecientes al hábitat/formación vegetal Bosque siempre verde estacional, es homogénea.

**Gráfico 6.2.8.4-61 Índice de diversidad de Simpson (1-D') e índice de equidad de Pielou (J') – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó más del 60% de las especies esperadas, a excepción de la estación HE-41 donde se registró el 40% de las especies estimadas.

**Curva de acumulación**

De acuerdo con el modelo exponencial ( $R^2=0,986$ ) , se estima registrar 15 especies de reptiles en la formación vegetal Bosque siempre verde estacional; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se identificaron 13 especies de saurios, lo cual representa el 86,6% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

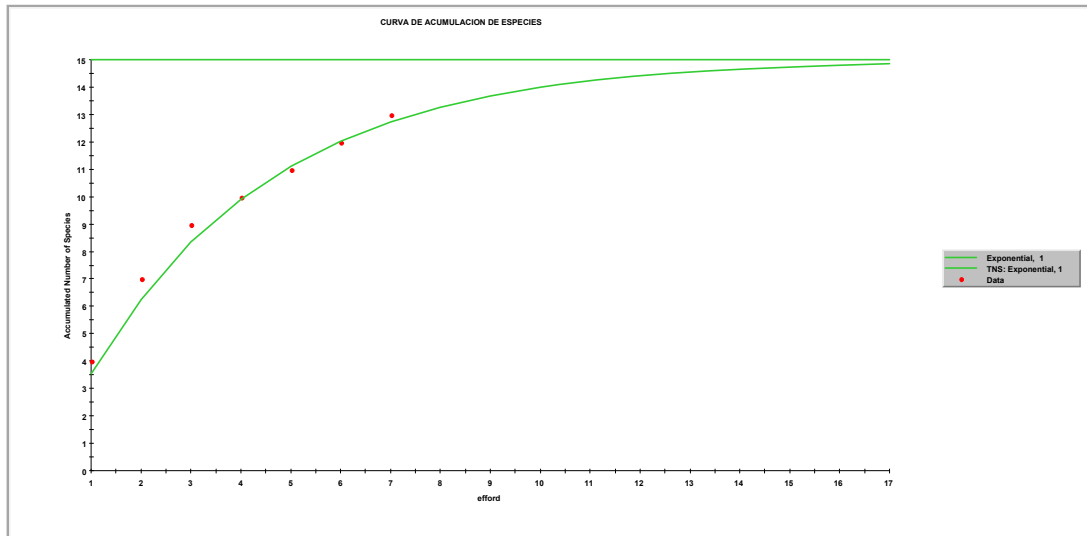
**Cuadro 6.2.8.4-30. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Exponencial</b>	4,051	0,27	0,986	15	4,108	0,012	83,8
<b>Logarítmica</b>	8,188	0,2	0,99	---	6,425	0,121	8,259
<b>Clench</b>	1,294	0,01	0,999	127,994	8,537	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-62 Curva de acumulación de especies**

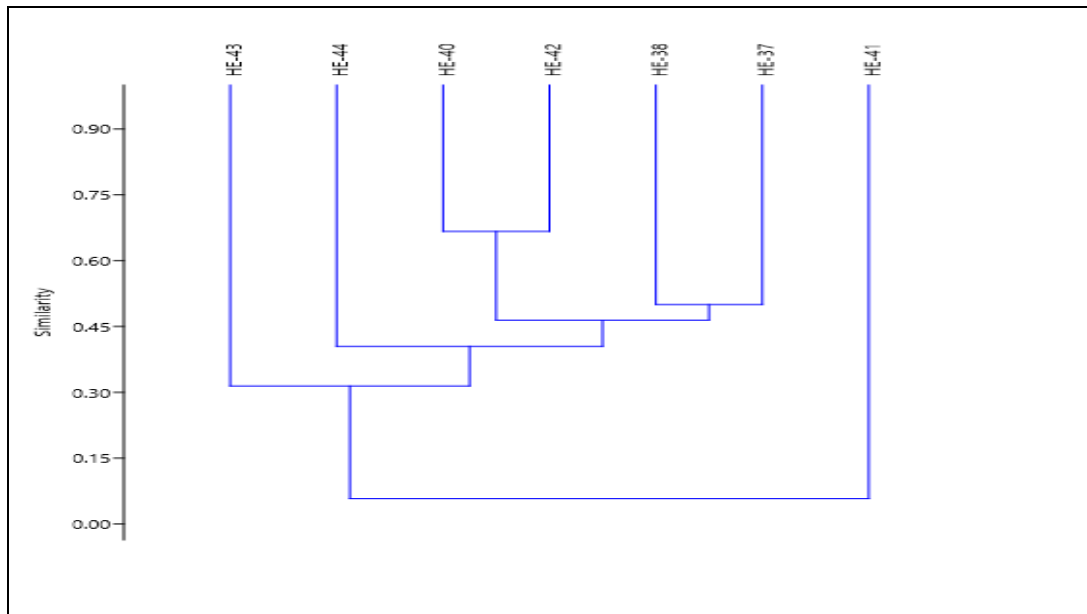


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Mediante el análisis de similitud de Jaccard se evidenció la conformación de dos grupos con similitud superior al 50%: el primero estuvo conformado entre HE-40 y HE-42 con similitud del 70%, dado que tuvieron en común cuatro especies; el segundo grupo estuvo constituido entre las estaciones HE-38 y HE-37 con una similitud del 50%. A los dos grupos anteriores, se une la estación HE-44 con una disimilitud del 40%, seguida de HE-43 con una disimilitud del 30%.

**Gráfico 6.2.8.4-63 Cladograma de similitud de Jaccard – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**c.4 Matorral espinoso**

Composición de especies

Se evaluó 4 estaciones ubicadas en la formación vegetal Matorral espinoso con un registro de 28 individuos pertenecientes a 3 especies. Ver siguiente cuadro.

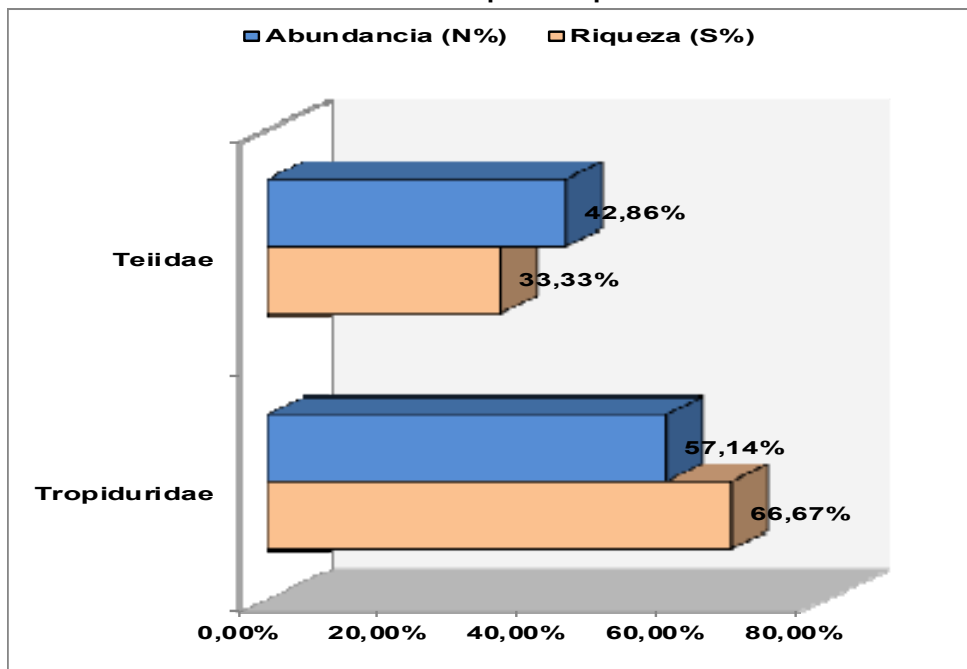
**Cuadro 6.2.8.4-31 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de reptiles registrados en Matorral espinoso**

Clasificación taxonómica			Matorral espinoso				Total	Ab.Re.(%)
Orden	Familia	Nombre científico	HE-31	HE-30	HE-53	HE-55		
Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	2	0	0	0	2	7,14
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus iridescens</i>	0	6	5	3	14	50,00
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	0	2	4	6	12	42,86
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			2	8	9	9	28	100
<b>RIQUEZA DE ESPECIES (S)</b>			1	2	2	2	3	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Durante la evaluación de las estaciones de muestreo pertenecientes al hábitat/cobertura vegetal Matorral espinoso, se registró dos familias taxonómicas: Teiidae con 16 (57,14%) individuos en dos (66,67%) especies y Tropiduridae con 12 (42,86%) individuos pertenecientes a una (33,33%) especie.

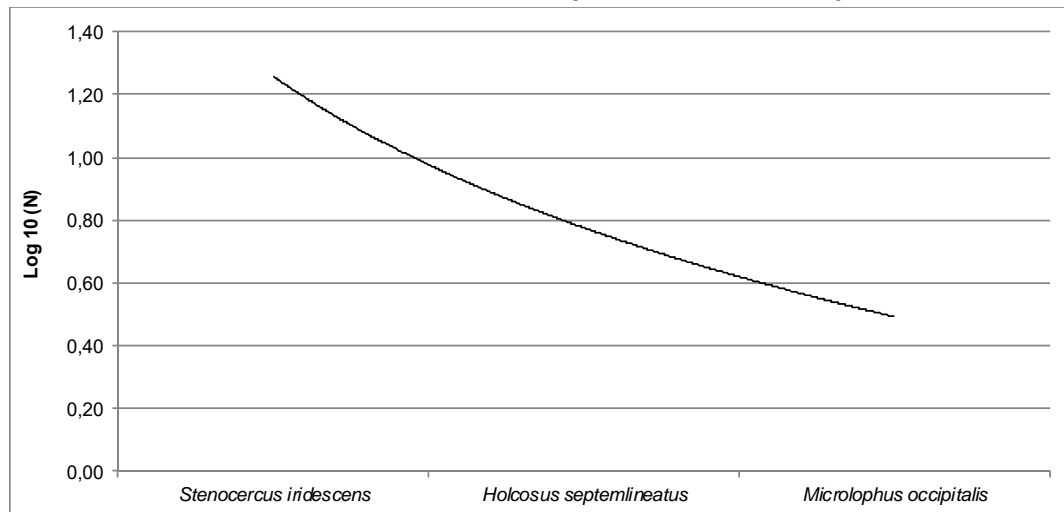
**Gráfico 6.2.8.4-64 Riqueza y abundancia porcentual de reptiles a nivel de familia taxonómica – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La especie con mayor dominancia fue *Stenocercus iridescens* (Tropiduridae) con 14 (50%) individuos, seguida de *Holcosus septemlineatus* con 12 (42,86%) y *Microlophus occipitalis* con dos (7,14%) individuos.

**Gráfico 6.2.8.4-65 Curva de dominancia de especies – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Análisis de diversidad: riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-32. Resultados del análisis de diversidad de la población de reptiles registrados en Matorral Espinoso**

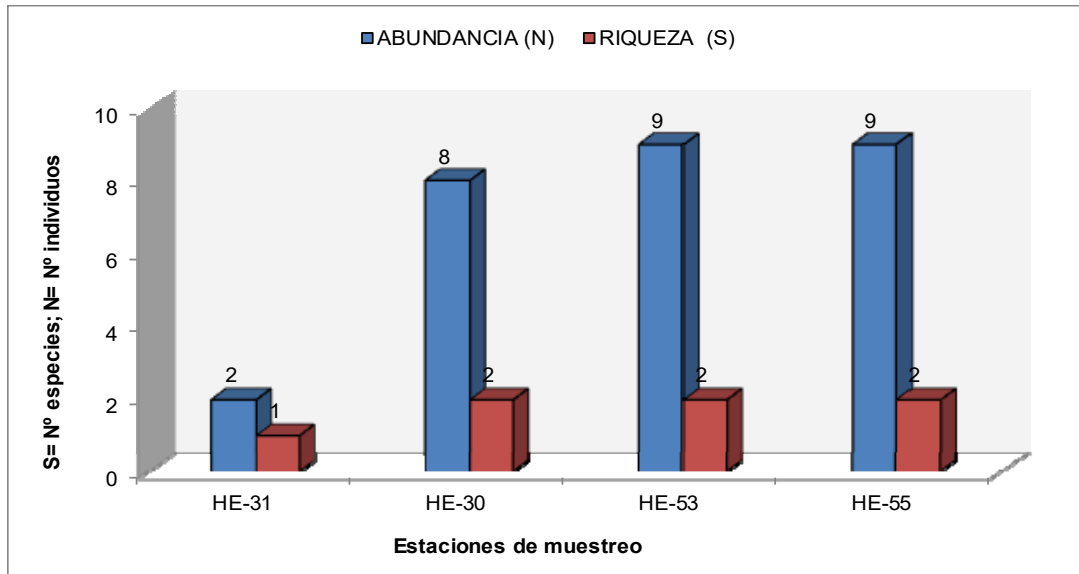
Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-30	2	1	0,00	0,00	0,00		1,00
HE-31	8	2	0,63	0,38	0,48	0,81	2,00
HE-53	9	2	0,49	0,69	0,46	0,99	2,00
HE-55	9	2	0,44	0,64	0,46	0,92	2,00

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Las estaciones con mayor riqueza y abundancia fueron HE-53 y HE-55, ambas con 2 especies y 9 individuos, respectivamente. También, en la estación HE-30 se registró 8 individuos pertenecientes a 2 especies. Finalmente, en la estación HE-31 se registró 2 individuos de una (01) especie. En general, los hábitats/formación vegetal se encontraron perturbados por actividad antrópica.

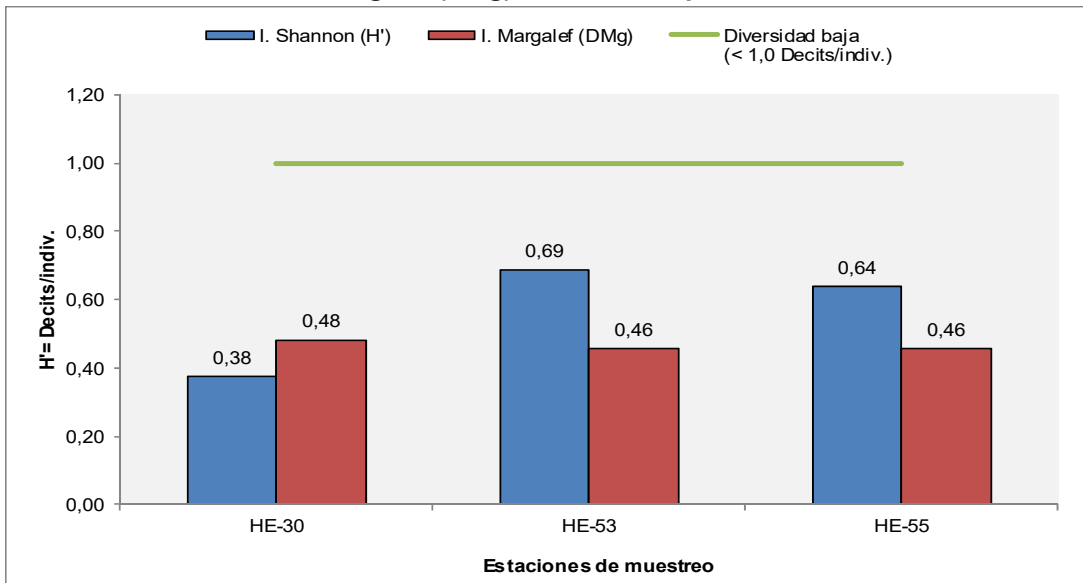
**Gráfico 6.2.8.4-66 Riqueza y abundancia de especies de reptiles registrados en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cabe indicar que la estación con mayor diversidad, según Shannon ( $H'$ ) fue HE-53 con  $H'=0,69$  decits/ind., seguida de la estación HE-55 con  $H'=0,64$  decits/ind., y finalmente, la estación HE-30 con  $H'=0,38$  decits/ind. En la estación HE-31 se registró una (01) especie, por lo tanto, la diversidad es nula. En general, el índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) calificó a las estaciones evaluadas como ambientes de baja diversidad, dado que el valor del índice fue menor a  $H'=1,00$  decits/ind. (Marrugan, 1988). Por otra parte, con el índice de riqueza de Margalef (DMg) se definió a las estaciones como ambientes con baja riqueza.

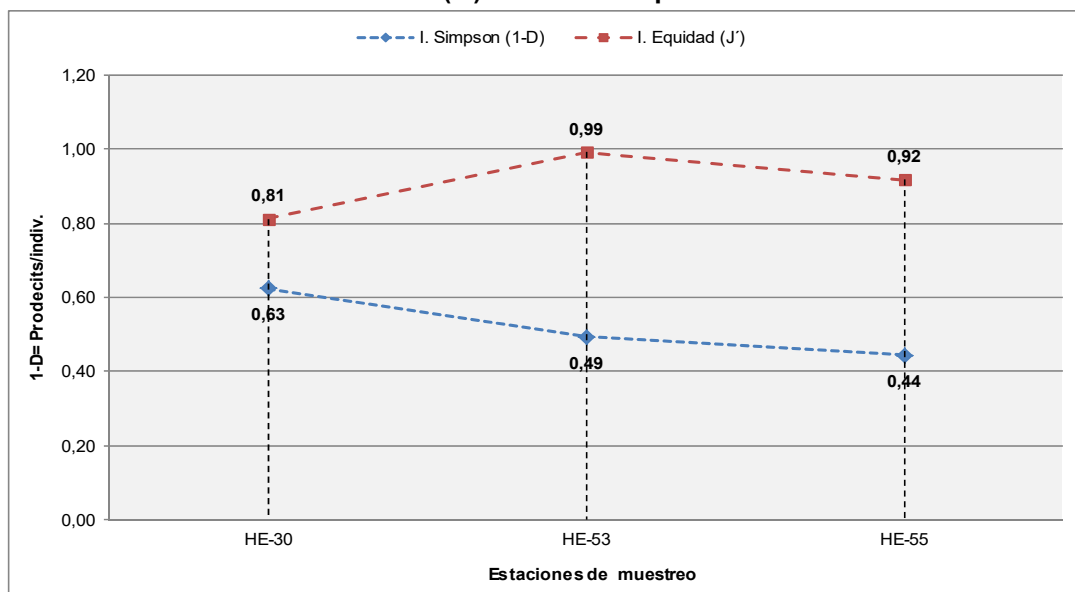
**Gráfico 6.2.8.4-67 Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) e índice de riqueza de Margalef (DMg) – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Así mismo, el índice de diversidad de Simpson (1-D) fluctuó entre 0,0 (estación HE-31) y 0,63 (estación HE-30), en los resultados se evidenció que las estaciones HE-53 y HE-55 mostraron baja diversidad y predominancia de especies; mientras que, la estación HE-31 presento la mayor dominancia (D=1,00) dado que se registró una especie. Por otra parte, el índice de equidad de Pielou (J') osciló entre J'=0,81 (estación HE-30) y 0,99 (estación HE-53), demostrando homogeneidad en la abundancia entre las especies.

**Gráfico 6.2.8.4-68 Índice de diversidad de Simpson (1-D) e índice de equidad de Pielou (J') – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó el 100% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación**

De acuerdo con el modelo de Clench ( $R^2=0,96$ ), se estima registrar 4,7 especies de reptiles; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 3 especies de saurios, siendo el 63,8% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

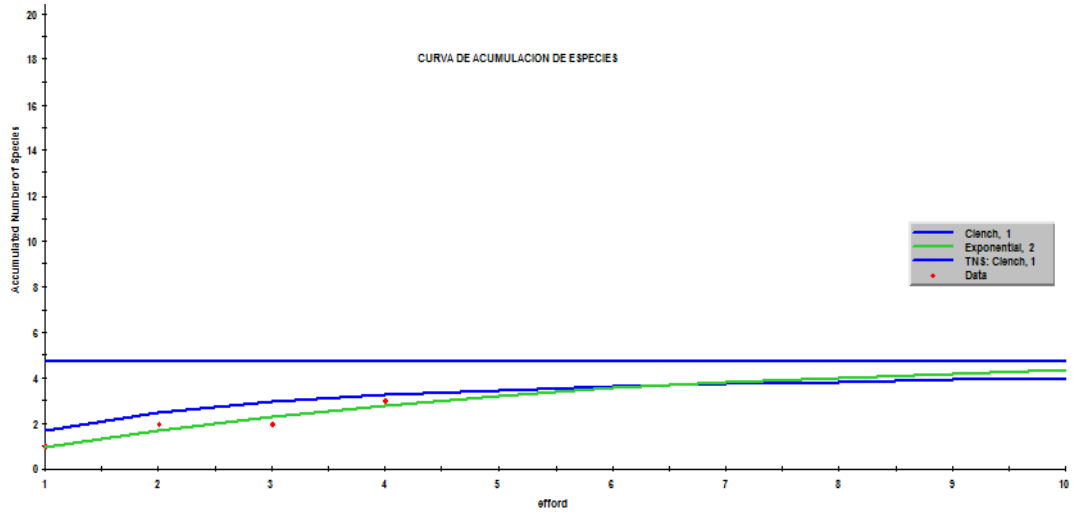
**Cuadro 6.2.8.4-33. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	2,61	0,56	0,96	4,7	1,88	0,26	3,85
<b>Exponencial</b>	1,02	0,2	0,90	5	1	0,11	9,28
<b>Logarítmica</b>	3,05	0,85	0,98	---	3,23	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-69 Curva de acumulación de especies**

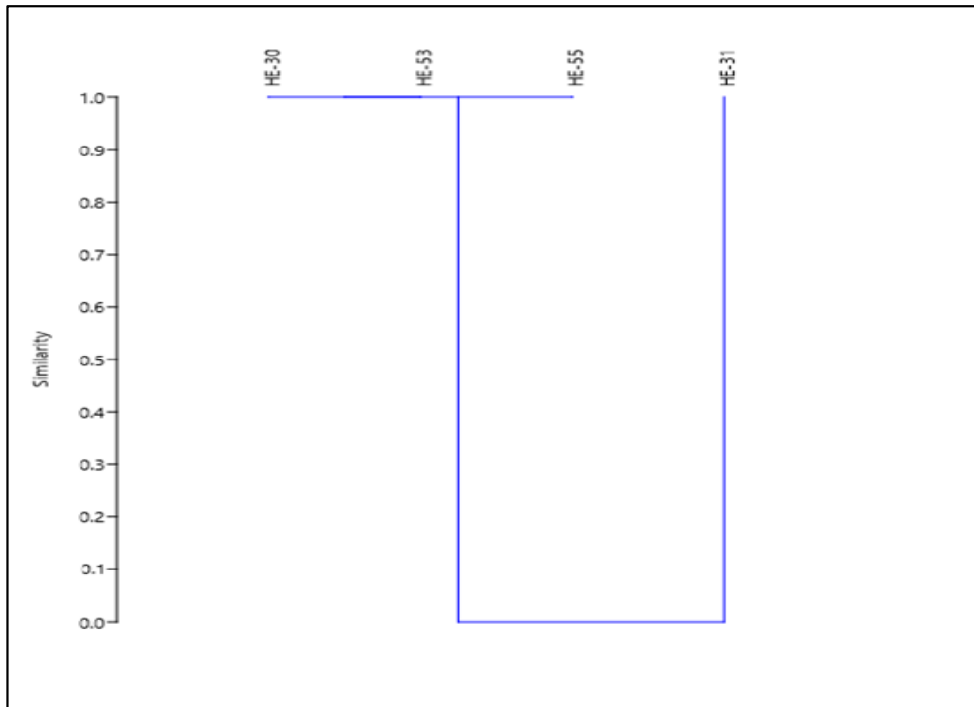


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Con el índice de similitud de Jaccard se demostró la formación de un grupo con similitud del 100% conformado entre las estaciones HE-30, HE-53 y HE-55.

**Gráfico 6.2.8.4-70 Dendograma de similitud Jaccard (1957)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



**c.5 Pastizal**

Se evaluó 6 estaciones donde la estación HE-52 fue ubicada en el Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín. De total de estaciones de muestreo se registraron 10 individuos pertenecientes a 4 especies.

**Cuadro 6.2.8.4-34 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de reptiles registrados en pastizal.**

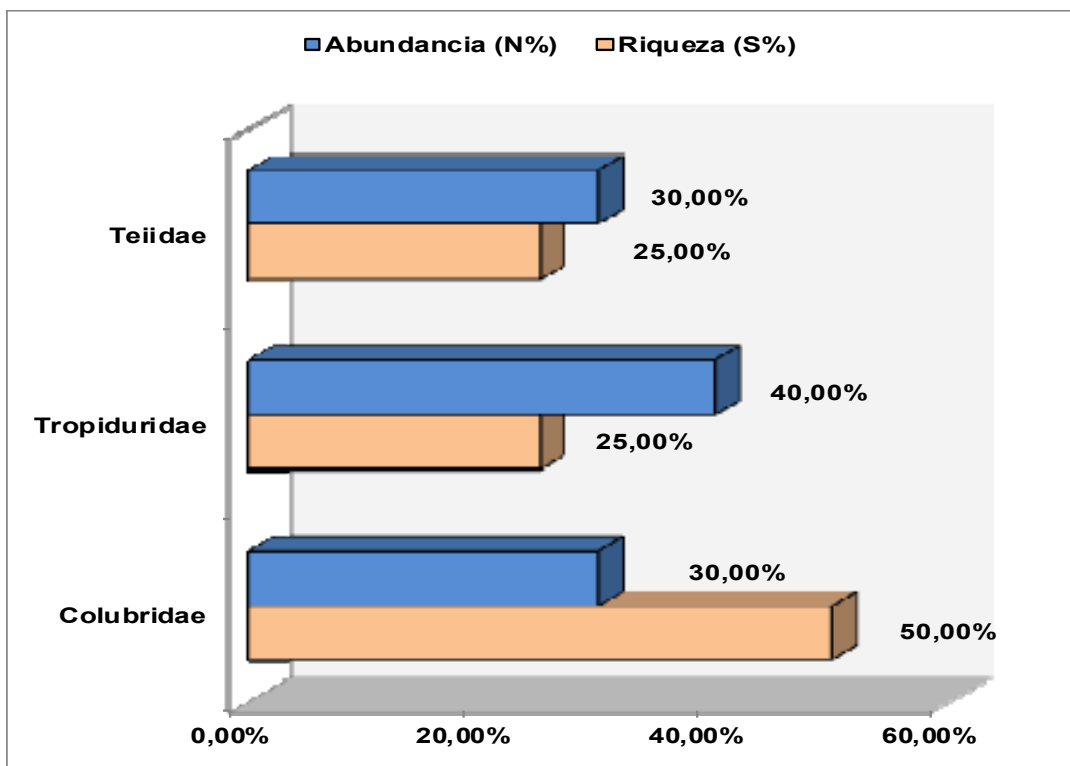
Clasificación taxonómica		Pastizal						Total	Ab.Re.(%)
Familia	Nombre científico	HE-23	HE-22	HE-34	HE-35	HE-36	HE-52		
Tropiduridae	<i>Stenocercus iridescens</i>	0	1	0	0	0	3	4	40
Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	0	0	1	0	0	2	3	30
Colubridae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	0	0	0	1	0	0	1	10
Colubridae	<i>Sibon sp. nov.</i>	0	2	0	0	0	0	2	20
<b>ABUNDANCIA (N)</b>		0	3	1	1	0	5	10	100
<b>RIQUEZA (S)</b>		0	2	1	1	0	2	4	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Transecto HE-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

Durante la evaluación de las estaciones de muestreo pertenecientes al hábitat/cobertura vegetal Pastizales, se registró tres familias taxonómicas: Colubridae con tres (30%) individuos pertenecientes a dos (50%) especies, seguida de Teiidae con tres (30%) individuos en una (25%) especie y Tropiduridae con cuatro (40%) individuos correspondientes a una (25%) especie. Ver siguiente gráfico.

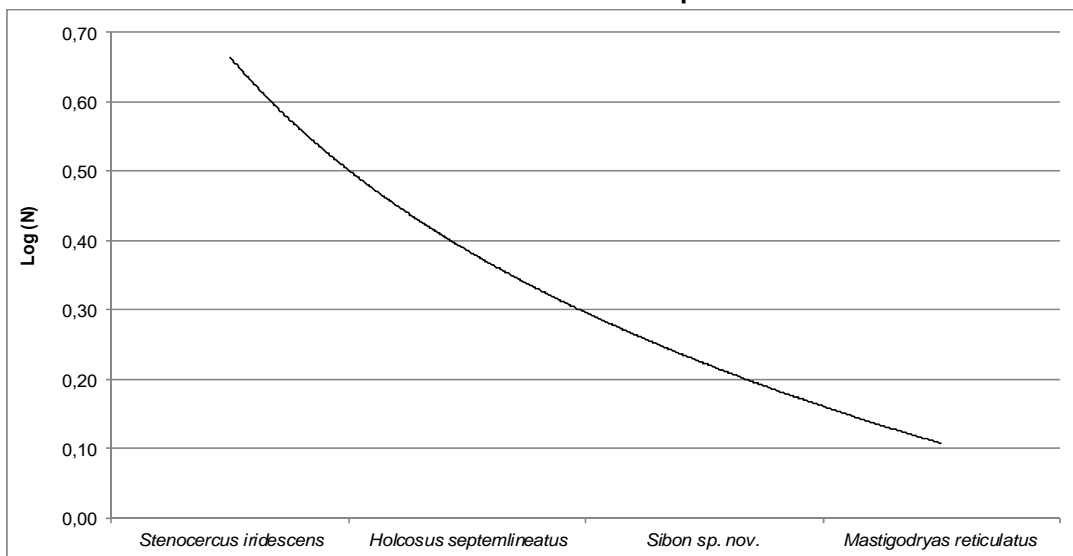
Gráfico 6.2.8.4-71 Riqueza y abundancia porcentual de reptiles a nivel de familia taxonómica – Pastizal



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cabe señalar que la especie con mayor dominancia fue *Stenocercus iridescens* (Tropiduridae) con cuatro (40%) individuos, seguida de *Holcosus septemlineatus* con tres (30%) individuos y *Sibon* sp. nov. Con dos (20%) individuos; y finalmente, *Mastigodryas reticulatus* con un individuo.

**Gráfico 6.2.8.4-72 Curva de dominancia de especies – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.4-35. Resultados del análisis de diversidad de la población de reptiles registrados en Pastizales**

Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice Diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
HE-22	0	0	-	-	-	-	-
HE-23	3	2	0,56	0,44	0,91	0,92	2,00
HE-34	1	1	-	-	-	-	-
HE-35	1	1	-	-	-	-	-
HE-36	0	0	-	-	-	-	-
HE-52	5	2	0,48	0,67	0,62	0,97	2,00

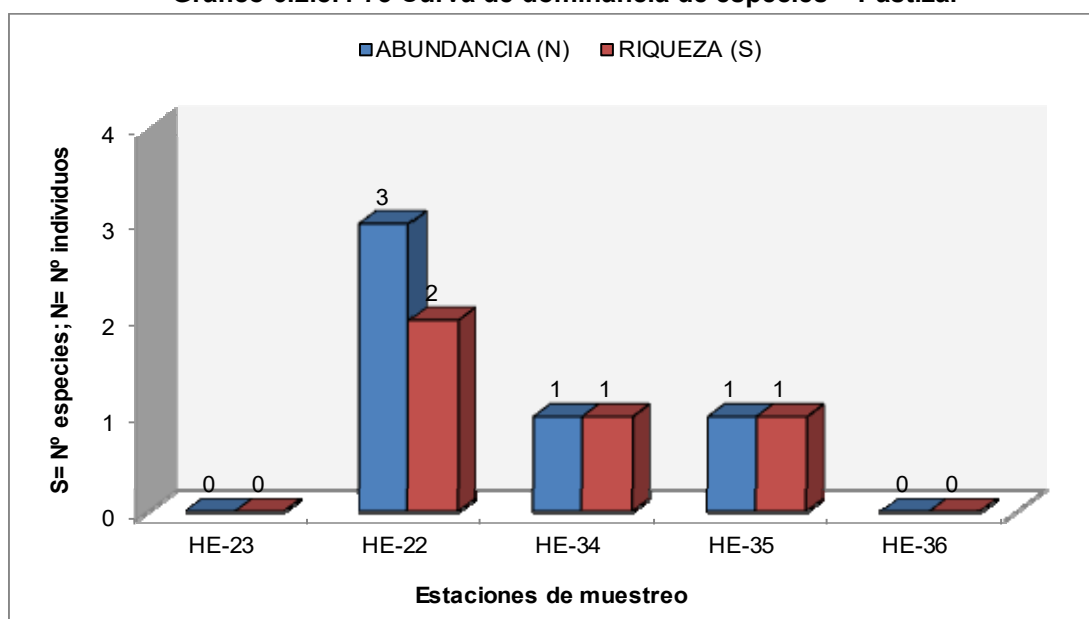
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto HE-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

A su vez, la estación mejor representada a nivel de riqueza y abundancia fue HE-22 con tres individuos en dos especies, seguida de las estaciones HE-34 y HE-35 con un individuo de una (01) especie, respectivamente. Además, en las estaciones HE-23 y HE-36 no hubo registro de especies. Es importante mencionar que la ganadería es el principal factor de desplazamiento de los saurios.

**Gráfico 6.2.8.4-73 Curva de dominancia de especies – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El índice de Shannon (H') evidenció escasa diversidad de especies en las estaciones evaluadas; asimismo, el índice de Simpson (1-D) demostró baja dominancia en las estaciones con excepción de las estaciones HE-34 y HE-35 donde se registró una especie. Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en todas las estaciones se estimó el 100% de las especies esperadas.

#### Curva de acumulación

De acuerdo con el modelo de Clench ( $R^2= 0,985$ ), se estima registrar 10,5 especies de reptiles; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se identificaron 4 especies de saurios, que representa el 38,12% respecto del total de especies esperadas. Sin embargo, el índice de Chao-1 estimó el número de especies a nivel de estaciones evidenciando que se registró el total de especies esperadas para dichos hábitats. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

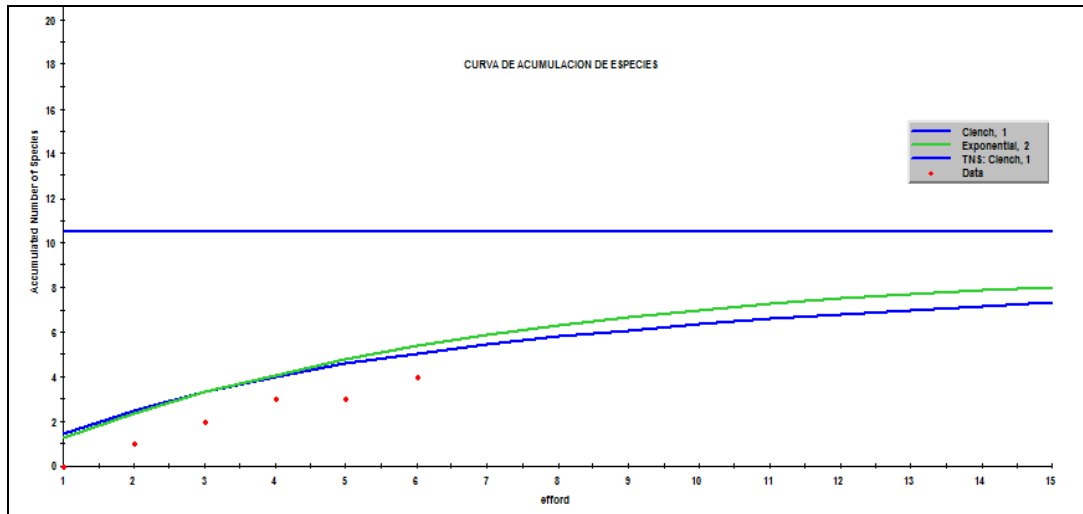
**Cuadro 6.2.8.4-36. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	1,611	0,154	0,985	10,491	3,298	0,127	7,885
<b>Exponencial</b>	1,361	0,152	0,968	8,937	1,696	0,026	39,137
<b>Logarítmica</b>	2,004	0,364	0,992	---	5,363	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Legenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

Gráfico 6.2.8.4-74 Curva de acumulación de especies

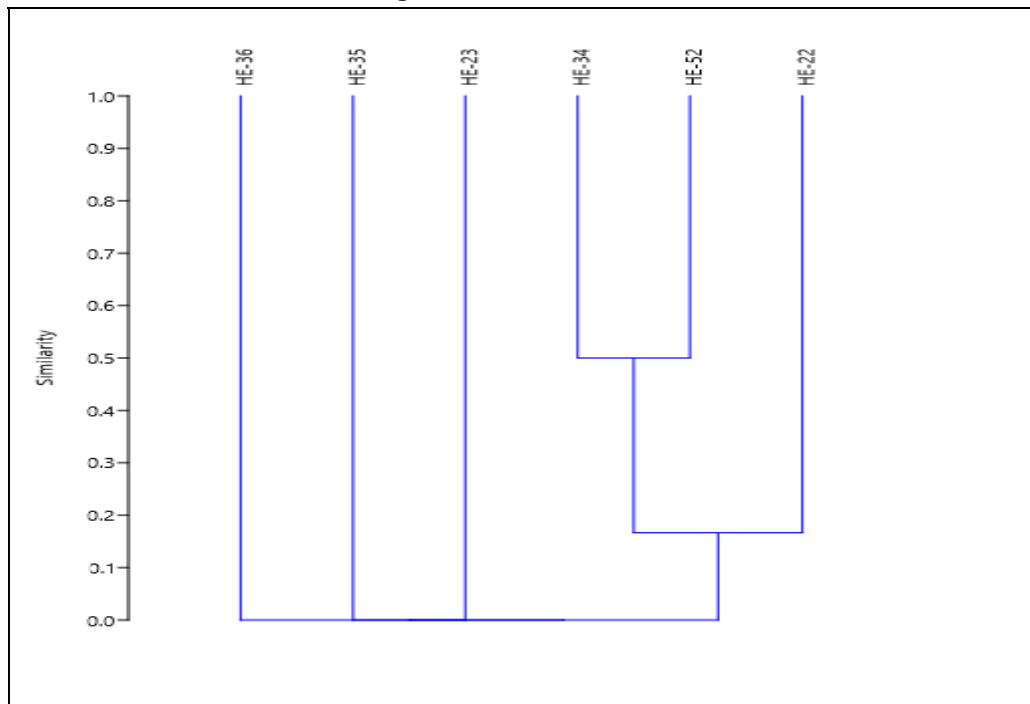


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Con el análisis de similitud de Jaccard, se evidenció la formación de un grupo con similitud 50% entre las estaciones de muestreo HE-34 y HE-52, debido a que en ellas se registró una (01) especie en común: *Holcosus septemlineatus*. Al grupo anterior se unió la estación HE-22 con una disimilitud del 20%.

Gráfico 6.2.8.4-75 Cladograma de similitud de Jaccard – Pastizal



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**c.6 Áreas intervenidas (Cultivos)**

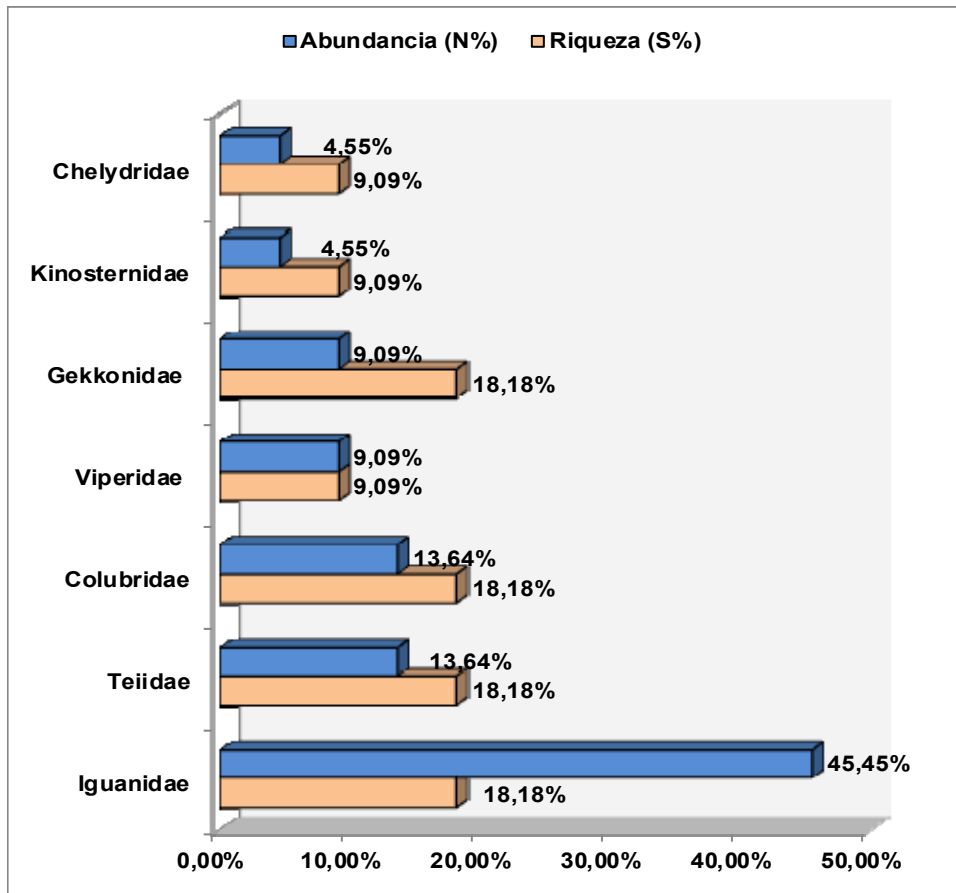
**Composición de especies**

Cultivos son áreas de uso agrícola en el cual se han establecido 18 estaciones de muestreo distribuidas de la siguiente manera: bananal (HE-26, HE-25, HE-14, HE-13); cítrico (HE-19); cacaotal (HE-20, HE-18, HE-17, HE-16, HE-15 y HE-11); cañaveral (HE-10, HE-09) y arrozal (HE-08, HE-07, HE-06, HE-05, HE-04).

En la presente formación vegetal se han registrado 22 reptiles distribuidos en 11 especies. Ver siguiente cuadro.

Por otra parte, las familias con mayor riqueza taxonómica fueron los teidos (lagartos), gecónidos (salamanquesas), colúbridos (culebras) e iguánidos (iguanas) con 2 (18,18%) especies, respectivamente; mientras que los kinosternidos (tortugas tapa rabo), vipéridos (víboras) y chelidos (tortuga mordedora) fueron representados por una (9,09%) especie. A nivel de abundancia, la familia Iguanidae fue la mejor representada con 10 (45,45%) individuos, seguido de los teidos y colúbridos ambas con 3 (13,64%).

**Gráfico 6.2.8.4-76 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómica – Cultivos**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

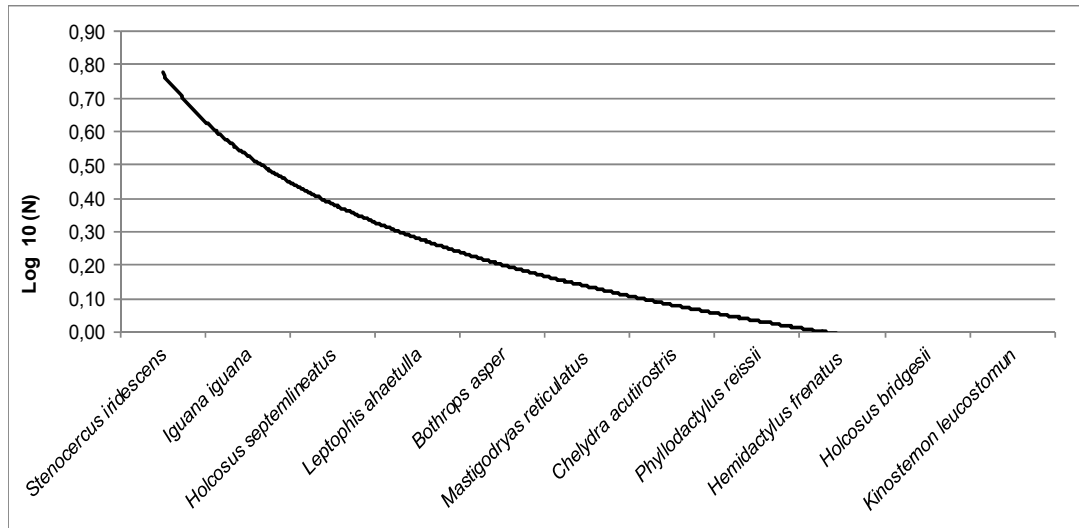
**Cuadro 6.2.8.4-37 Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de reptiles registrados en áreas intervenidas (cultivos)**

Clasificación taxonómica			Bananal				Maracuyá	Cacaotal					Cañaveral		Arrozal					Total	Ab.Re. (%)		
Orden	Familia	Nombre científico	HE-26	HE-25	HE-14	HE-13	HE-19	HE-20	HE-18	HE-17	HE-16	HE-15	HE-11	HE-10	HE-09	HE-08	HE-07	HE-06	HE-05			HE-04	
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus iridescens</i>	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27,27
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9,09
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus bridgesii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,55
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	4	18,18
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,55
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4,55
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,55
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9,09
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	9,09
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra acutirostris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,55
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,55
<b>ABUNDANCIA (N)</b>			0	1	2	4	7	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	1	1	1	1	22	100
<b>RIQUEZA DE ESPECIES (S)</b>			0	1	1	2	5	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	11	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

El análisis de dominancia de especies en las estaciones evaluadas en el Bosque siempre verde estacional determinó que la especie con mayor dominancia fue *Stenocercus iridescens* (Tropiduridae) con 6 (27,27%) individuos; seguida de *Iguana iguana* (Iguanidae) con 4 (18,18%) individuos. Por otra parte, las otras especies registradas obtuvieron una representatividad menor al 10%. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.4-77 Riqueza y abundancia porcentual de aves por orden taxonómica – Cultivos**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de diversidad:** riqueza, abundancia, diversidad y equidad.

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:



**Cuadro 6.2.8.4-38. Resultados del análisis de diversidad de la población de reptiles registrados en áreas intervenidas.**

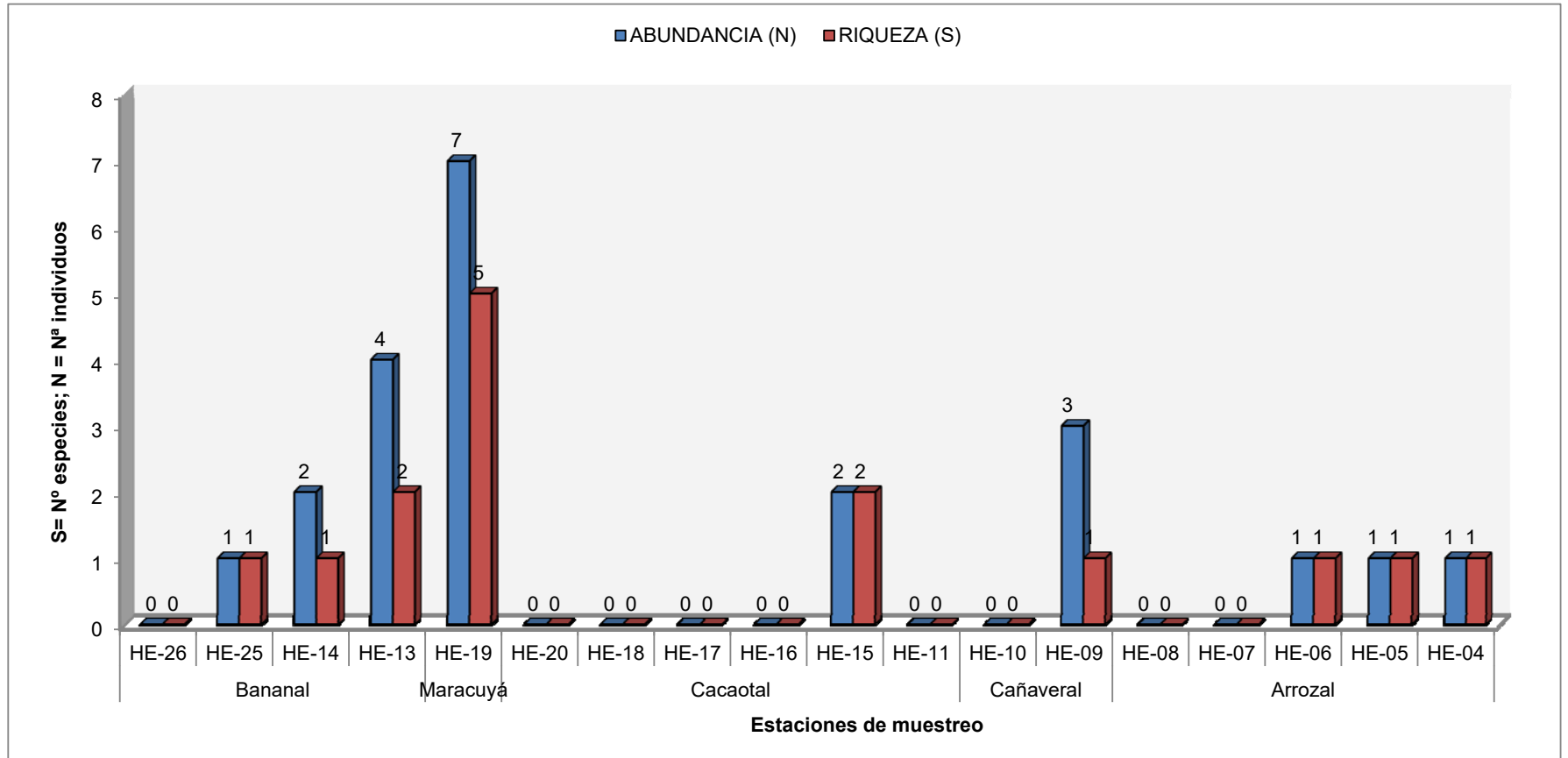
Tipos de cultivos	Estaciones de muestreo	Índices de diversidad						
		Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
Bananal	HE-26	0	0	-	-	-	-	-
	HE-25	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	HE-14	2	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	HE-13	4	2	0,38	0,56	0,72	0,81	2,00
Cítrico	HE-19	7	5	0,73	1,48	2,06	0,92	11,00
Cacaotal - cafetal	HE-20	0	0	-	-	-	-	-
	HE-18	0	0	-	-	-	-	-
	HE-17	0	0	-	-	-	-	-
	HE-16	0	0	-	-	-	-	-
	HE-15	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3,00
	HE-11	0	0	-	-	-	-	-
Cañaveral – maizal	HE-10	0	0	-	-	-	-	-
	HE-09	3	1	-	-	-	-	1,00
Arrozal	HE-08	0	0	-	-	-	-	-
	HE-07	0	0	0,00	0,00	0,00	-	-
	HE-06	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	HE-05	1	1	0,00	0,00	0,00	-	1,00
	HE-04	1	1	-	-	-	-	-

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

Durante la evaluación de las estaciones de muestreo ubicadas en áreas intervenidas (cultivos), la estación mejor representada en riqueza y abundancia fue HE-19 con siete individuos pertenecientes a cinco especies; seguida de la estación HE-13 con cuatro individuos correspondientes a dos especies, y de HE-15 con dos individuos de dos especies. Por otra parte, en las estaciones: HE-25, HE-14, HE-10, HE-07, HE-06 y HE-05 se registró una especie. Finalmente, en las estaciones: HE-26, HE-20, HE-17, HE-16, HE-09 HE-08 y HE-04 no se registró especies. Los resultados evidenciaron escaso registro de especies.

Gráfico 6.2.8.4-78 Riqueza y abundancia de reptiles por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



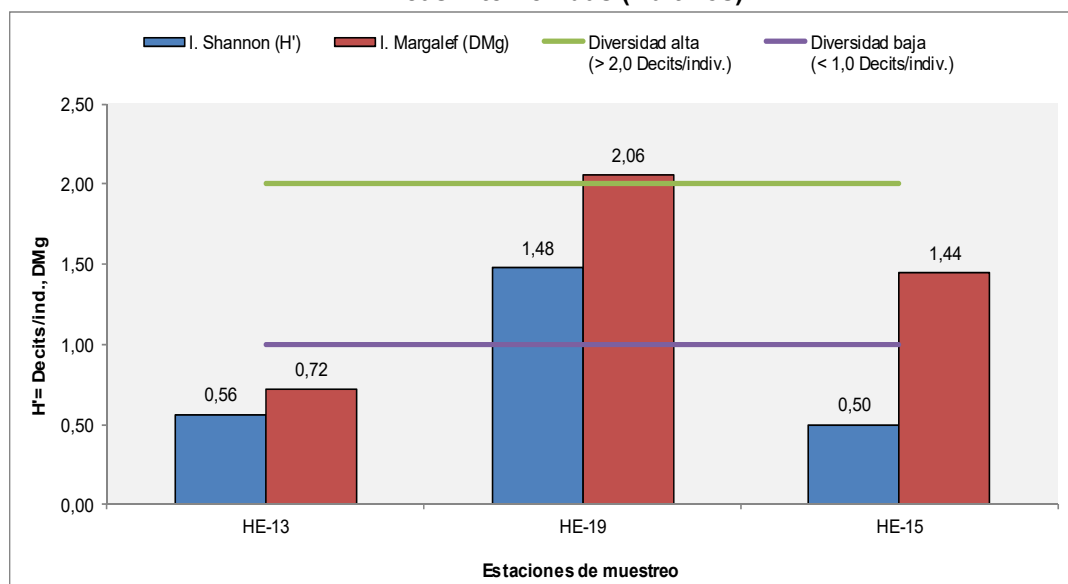
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

La estación con mayor diversidad de Shannon fue la HE-19 con  $H'=1,48$  decits/ind., seguida de las estaciones HE-13 y HE-15 con  $H'=0,56$  y  $H'=0,50$  decits/ind., en ese orden. El presente índice calificó a las estaciones HE-13 y HE-15 como ambientes de baja diversidad, dado que el valor de la diversidad fue menor a  $H'=1,00$  decits/ind.; mientras que la estación HE-19 fue definida como un ambiente de mediana diversidad.

Por otro lado, el índice de riqueza de Margalef calificó a la estación HE-19 como un ambiente de mediana riqueza; mientras que las estaciones HE-13 y HE-15 fueron consideradas como ambientes de baja riqueza.

Los resultados del análisis de diversidad son indicados en el gráfico siguiente.

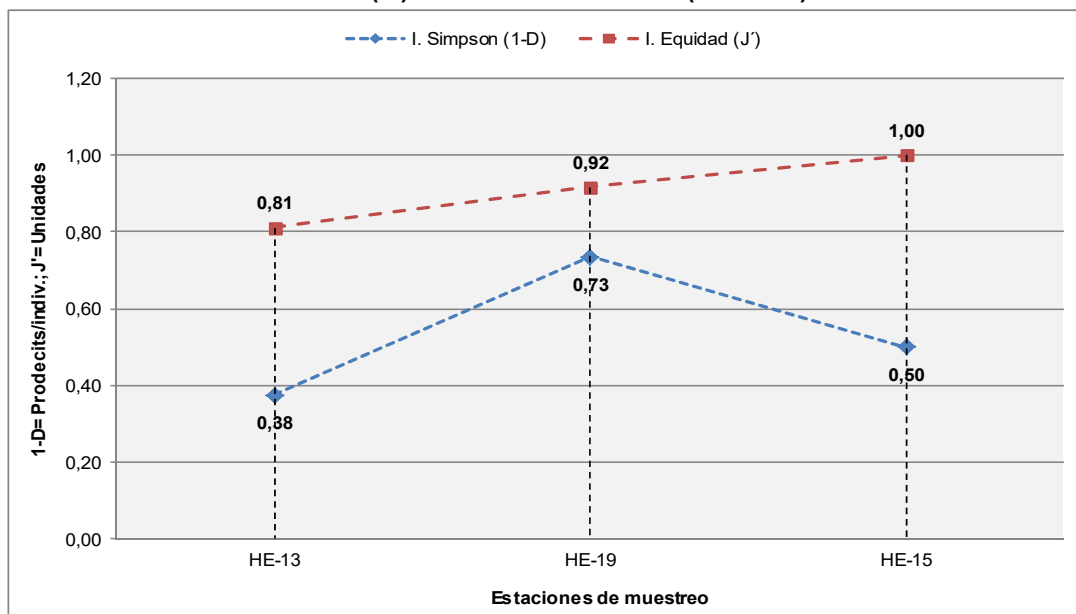
**Gráfico 6.2.8.4-79 Índices de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) – Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Con el índice de diversidad de Simpson (1-D) se determinó que la estación HE-19 presento mediana diversidad y escasa dominancia de especies; mientras que, la estación HE-13 presento baja diversidad de especies y alta predominancia ( $D=0,63$ ) de la especie *Stenocercus iridescens*. Asimismo, el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ) fue cercano a la unidad ( $J'=1,00$ ) evidenciando que las comunidades de reptiles están equitativamente distribuidas con excepción de la estación HE-13.

**Gráfico 6.2.8.4-80 Índices de diversidad de Simpson (1-D) e índice de equidad de Pielou (J') – Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al estimador de especies de una comunidad Chao-1, basada en el número de especies raras, en la mayoría de estaciones se estimó el 100% de las especies esperadas.

**Curva de acumulación**

De acuerdo con el modelo de Clench ( $R^2=0,983$ ), se estima registrar 23,1 especies de reptiles en Áreas intervenidas; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 11 especies de saurios, siendo el 47,69% respecto del total de especies esperadas. Ver el siguiente cuadro y gráfico.

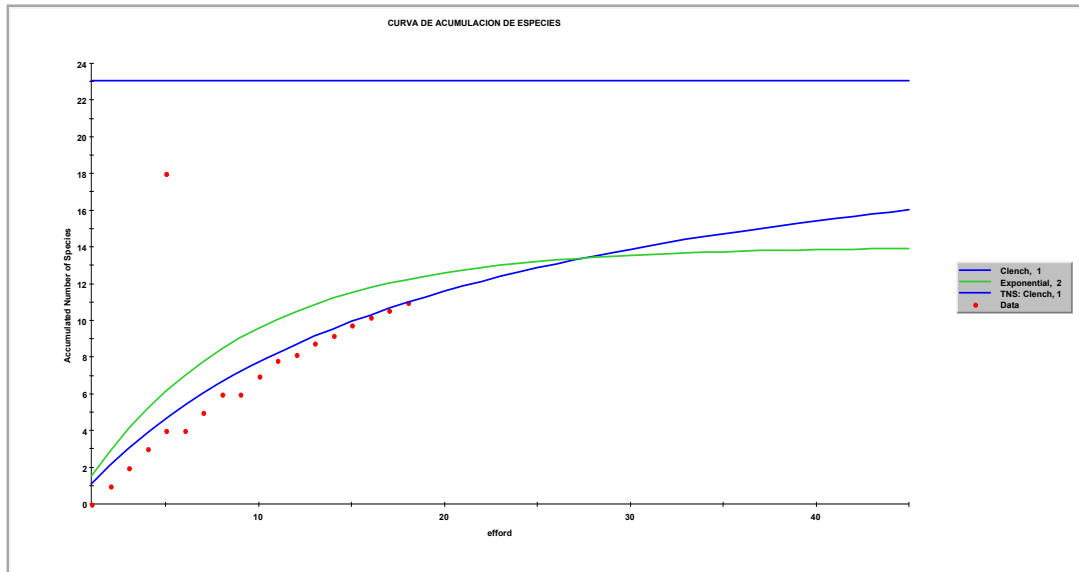
**Cuadro 6.2.8.4-39. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelo	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
<b>Clench</b>	1,163	0,05	0,983	23,065	14,356	0,481	2,081
<b>Exponencial</b>	1,613	0,115	0,986	13,989	12,461	0,072	13,842
<b>Logarítmica</b>	1,539	0,169	0,984	---	15,089	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.4-81 Curva de acumulación de especies**

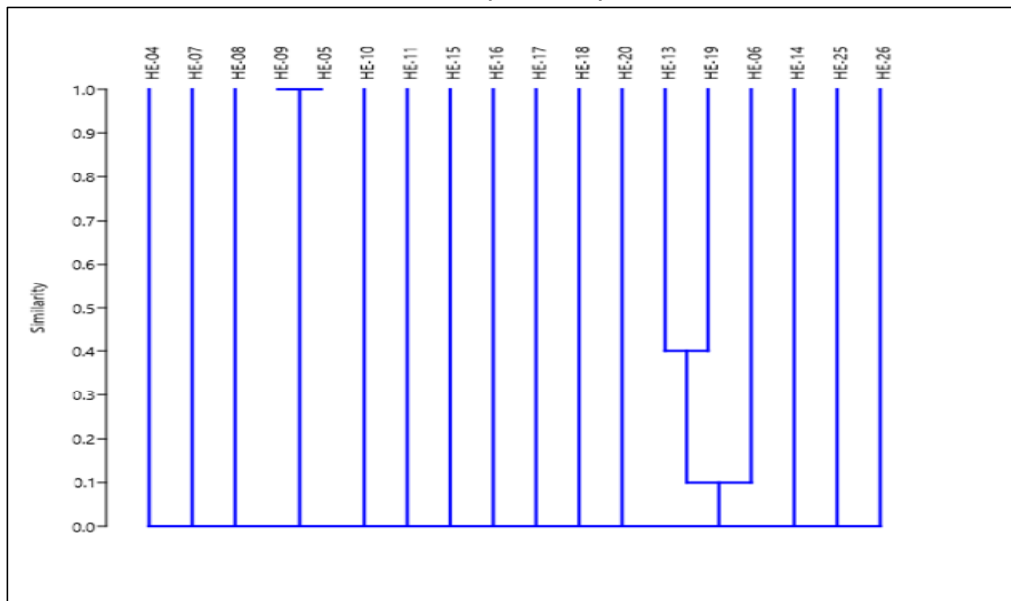


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis de similitud (Jaccard, 1957) a nivel de estaciones de muestreo**

Mediante el análisis de la similitud se evidenció que las estaciones HE-09 y HE-05 poseen una semejanza del 100%, dado que tienen en común una especie *Iguana iguana*; por otra parte, se conformó un grupo entre las estaciones HE-13, HE-19 y HE-06 son similitud inferior al 50%.

**Gráfico 6.2.8.4-82 Cladograma de similitud de Jaccard – Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### d. Aspectos ecológicos

##### a.1 Determinación del estado conservación de la herpetofauna.

A la herpetofauna en Ecuador de manera general, se la incluye dentro de la normativa ambiental para su cuidado y preservación; sin embargo, aún se desconocen datos puntuales de la ecología y biología de cada especie; lo que permitiría tener una aproximación más real a su verdadero estado de conservación. En este monitoreo se registraron varias especies de anfibios con una clasificación de la UICN, como: NE (no evaluado) y LC (preocupación menor), no se registraron especies en CR (peligro crítico).

Cabe señalar que los reptiles registrados se mantienen en categorías de LC (preocupación menor), tanto en la clasificación nacional del *Libro de Rojo de Anfibios y Reptiles del Ecuador* como en la clasificación Internacional; se registró un individuo que aún no tiene la clasificación taxonómica, y mantiene datos no evaluados. Se identificaron dos especies en el Apéndice II de CITES.

**Cuadro 6.2.8.4-40 Categorías de amenaza de la UICN, Libro rojo del Ecuador y CITES para la herpetofauna**

Anfibios			
Especie	UICN (2019)	Libro rojo	CITES (2019)
<i>Rhinella horribilis</i>	-	Preocupación menor	NR
<i>Rhinella margaritifera</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Barycholos pucher</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Pristimantis achatinus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Pristimantis subsigillatus</i>	Preocupación menor	Casi amenazada	NR
<i>Epipedobates anthonyi</i>	Casi amenazada	Preocupación menor	NR
<i>Epipedobates machalilla</i>	Casi amenazada	Casi amenazada	NR
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	Casi amenazada	Vulnerable	
<i>Boana pellucens</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Boana boans</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Smilisca phaeota</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Scinax quinquefasciatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Trachycephalus jordani</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Leptodactylus labrosus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Lithobates bwana</i>	Preocupación menor	Casi amenazada	NR
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Preocupación menor	-	NR
Reptiles			
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Iguana iguana</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Stenocercus iridescens</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Microlophus occipitalis</i>	-	Preocupación menor	NR

Anfibios			
Especie	UICN (2019)	Libro rojo	CITES (2019)
<i>Holcosus septemlineatus</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Holcosus bridgesii</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Phyllodactylus reissii</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Anolis binotatus</i>	-	Datos insuficientes	NR
<i>Chelydra acutirostris</i>	-	No evaluada	NR
<i>Kinosternon leucostomum</i>	-	En peligro	NR
<i>Bothrops asper</i>	-	Preocupación menor	NR
<i>Clelia clelia</i>	-	No evaluada	Apéndice II
<i>Imantodes cenchoa</i>	Preocupación menor	No evaluada	NR
<i>Sibon</i> sp. nov.	-	No evaluada	NR
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Preocupación menor	Preocupación menor	NR
<i>Mastigodryas reticulatus</i>	-	No evaluada	NR
<i>Leptophis ahaetulla</i>	No evaluada	No evaluada	NA

Leyenda: LC: Least Concern, NT: Near Threatening, VU: Vulnerable, NE: No evaluada, NA: No Aplica  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.2 Especies de importancia ecológica, económica y sociocultural.

Los anfibios y reptiles en un contexto general no son considerados como especies carismáticas por los seres humanos; sin embargo, en este estudio se ha podido determinar algunas especies utilizadas para el beneficio directo del ser humano, tanto en aspectos médicos como alimenticios y recreativos. Asimismo, se registró una especie de anfibio introducido en el país y considerado por la Autoridad Ambiental (MAE) como una de las 5 especies más peligrosas por los daños ecológicos que puede ocasionar.



Cuadro 6.2.8.4-1 Importancia social y económica de las especies de reptiles y anfibios registrados en el área de estudio

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO		
CLASE	ÓRDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL			
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>		X		Indicador de áreas antrópicas		
			<i>Rhinella margaritifera</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica		
		Strabomantidae	<i>Barycholos pulcher</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica		
			<i>Pristimantis achatinus</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica		
			<i>Pristimantis subsigillatus</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica		
		Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>				X	Especie utilizada con fines médicos.	
			<i>Epipedobates machalilla</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
			<i>Hyloxalus infraguttatus</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
		Hylidae	<i>Boana pellucens</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
			<i>Boana boans</i>					X	Especie utilizada como alimento en algunas comunidades shuar del Oriente.
			<i>Smilisca phaeota</i>						Consumidor secundario de la cadena trófica
			<i>Scinax quinquifasciatus</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
			<i>Trachycephalus jordani</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
			<i>Trachycephalus typhonius</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
			<i>Leptodactylus labrosus</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica	
Ranidae	<i>Lithobates bwana</i>			X		Consumidor secundario de la cadena trófica			
	<i>Lithobates catesbeianus</i>					X	Especie introducida y comercializada como alimento. Representa una amenaza.		

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA		DESCRIPCIÓN DEL USO	
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE	ONOMIA	OBJETO		
Reptilia	Squamata: Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>		X	Consumidor secundario de la cadena trófica	
		Iguanidae: Iguaninae	<i>Iguana iguana</i>			X	Especie carismática y atractiva en algunas ciudades de la Costa
		Iguanidae: Tropidurinae	<i>Stenocercus iridescens</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica
			<i>Microlophus occipitalis</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica
		Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica
			<i>Holcosus bridgesii</i>				Consumidor secundario de la cadena trófica
		Dactyloinae	<i>Anolis binotatus</i>		x		Consumidor secundario de la cadena trófica
	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>				Consumidor secundario de la cadena trófica	
	Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra acutirostris</i>			X	Especie comercializada ilegalmente como mascota en las ciudades
		Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>			X	Especie comercializada ilegalmente como mascota en las ciudades
	Squamata: Serpentes	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>			X	Especie considerada como amenaza entre los comuneros
		Colubridae: Dipsadinae	<i>Clelia clelia</i>			X	Especie considerada como amenaza entre los comuneros
			<i>Imantodes cenchoa</i>			X	Especie considerada como amenaza entre los comuneros
			<i>Sibon sp. nov.</i>			X	Especie considerada como amenaza entre los comuneros
		Colubridae: Colubrinae	<i>Stenorrhina degenhardtii</i>		X		Consumidor secundario de la cadena trófica
			<i>Mastigodryas reticulatus</i>			X	Especie considerada como controladora de plagas por algunos comuneros
	<i>Leptophis ahaetulla</i>				x	Consumidor secundario de la cadena trófica	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.3 Especies indicadora**

Con base a la bibliográfica mencionada literal d. Aspectos ecológicos del ítem C Metodología del presente capítulo 6.2.8.4 Herpetofauna. En la siguiente lista se menciona las especies indicadoras de ambientes perturbados entrópicamente.

**Cuadro 6.2.8.4-42 Especies indicadoras de condición ecosistémica.**

Orden	Especies	Condición de ecosistema
Anura	<i>Rhinella horribilis</i>	antrópico
	<i>Rana bwana</i>	antrópico
	<i>Epipedobates anthonyi</i>	antrópico
	<i>Epipedobates machalilla</i>	antrópico
	<i>Barycholos pulcher</i>	antrópico
	<i>Pristimantis achatinus</i>	antrópico
	<i>Boana pellucens</i>	antrópico
	<i>Scinax quinquemaculatus</i>	antrópico
Squamata	<i>Leptodactylus labrosus</i>	antrópico
	<i>Microlophus occipitalis</i>	antrópico
	<i>Holcosus septemlineatus</i>	antrópico
	<i>Phyllodactylus reissii</i>	antrópico

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.4 Especies endémicas y raras**

De las especies de anfibios registradas en el monitoreo, solo tres especies son consideradas endémicas. En cuanto a los reptiles, solamente *Mastigodryas reticulatus* es endémica.

**Cuadro 6.2.8.4-43 Especies endémicas y raras de herpetofauna**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDÉMICA	RARAS
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE		
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>		
			<i>Rhinella margaritifera</i>		
		Strabomantidae	<i>Barycholos pulcher</i>	X	
			<i>Pristimantis achatinus</i>		
			<i>Pristimantis subsigillatus</i>		
		Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>		
			<i>Epipedobates machalilla</i>	X	
			<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	X	

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDÉ MICA	RARA
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ESPECIE		
		<b>Hylidae</b>	<i>Boana pellucens</i>		
			<i>Boana boans</i>		
			<i>Smilisca phaeota</i>		
			<i>Scinax quinquemaculatus</i>		
			<i>Trachycephalus jordani</i>		
			<i>Trachycephalus typhonius</i>		
		<b>Leptodactylidae</b>	<i>Leptodactylus labrosus</i>		
		<b>Ranidae</b>	<i>Lithobates bwana</i>		
<i>Lithobates catesbeianus</i>					
<b>Reptilia</b>	<b>Squamata: Sauria</b>	<b>Gekkonidae</b>	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
		<b>Iguanidae: Iguaninae</b>	<i>Iguana iguana</i>		
		<b>Iguanidae: Tropidurinae</b>	<i>Stenocercus iridescens</i>		
			<i>Microlophus occipitalis</i>		
		<b>Teiidae</b>	<i>Holcosus septemlineatus</i>		
			<i>Holcosus bridgesii</i>		
	<b>Phyllodactylidae</b>	<i>Phyllodactylus reissii</i>			
	<b>Testudines</b>	<b>Chelydridae</b>	<i>Chelydra acutirostris</i>		
		<b>Kinosternidae</b>	<i>Kinosternon leucostomum</i>		
	<b>Squamata: Serpentes</b>	<b>Viperidae</b>	<i>Bothrops asper</i>		
		<b>Colubridae: Dipsadinae</b>	<i>Clelia clelia</i>		
			<i>Imantodes cenchoa</i>		
			<i>Sibon sp. nov.</i>		
		<b>Colubridae: Colubrinae</b>	<i>Stenorrhina degenhardtii</i>		
<i>Mastigodryas reticulatus</i>			X		
<i>Leptophis ahaetulla</i>					

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.5 Gremios tróficos, hábitos, distribución vertical, sociabilización, modo reproductivo.**

Se registró 6 grupos tróficos al que pertenecen las especies registradas (17 anfibios, 8 saurios, 7 serpientes y 2 tortugas) en el presente estudio. La información para el análisis trófico fue obtenida de Torres – Carbajal et al. (2019).

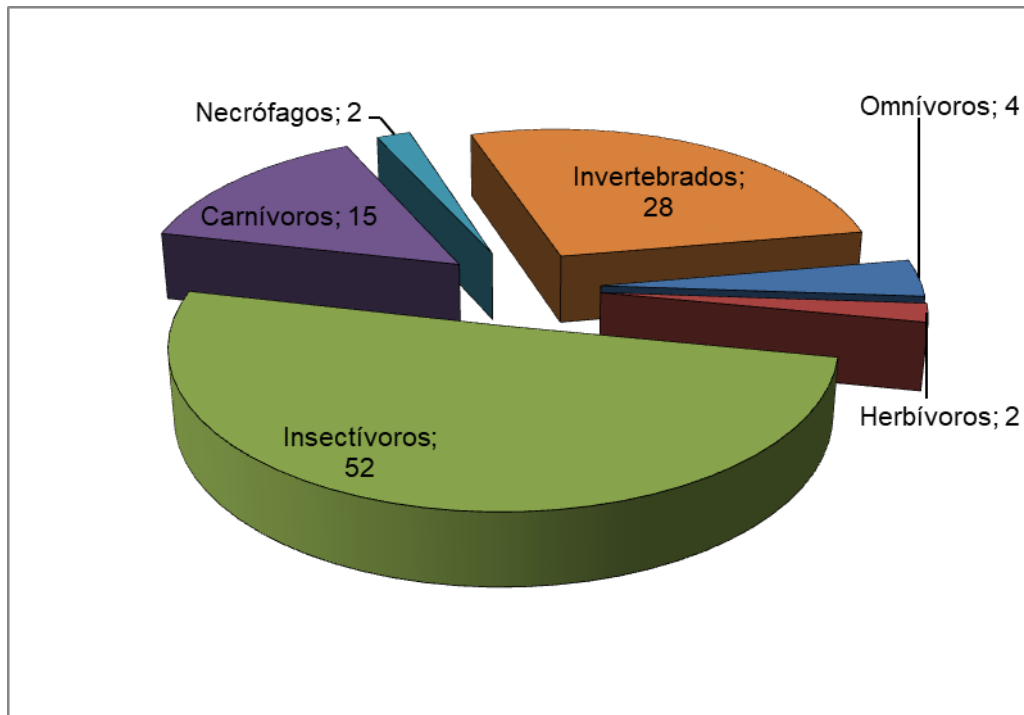
En el grupo de los insectívoros, 52 especies compiten por el mismo recurso; sin embargo, cada especie adopta diversos comportamientos y distribución entre hábitats para

repartirse el consumo de este recurso. Los anfibios prefieren hábitats húmedos cercanos a cuerpos de agua, mientras que los saurios prefieren hábitats con predominancia de cobertura vegetal (hojarasca, hierbas, matorral).

Así mismo, el grupo de herbívoros estuvo representado por *Iguana iguana* alimentándose esta de hojas, frutas.

Por otro lado, en el grupo de los omnívoros se tiene al anfibio *Rhinella horribilis* y a los testudíneos *Kinosternon leucostomum* y *Chelydra acutirostris*; estos se alimentan de peces, renacuajos, gusanos, crustáceos, moluscos, insectos y ocasionalmente plantas acuáticas, frutos e incluso carroña. Se ha reportado que *Rhinella horribilis* se alimenta de murciélagos pequeños. Finalmente, el grupo de carnívoros estuvo conformado por 15 especies.

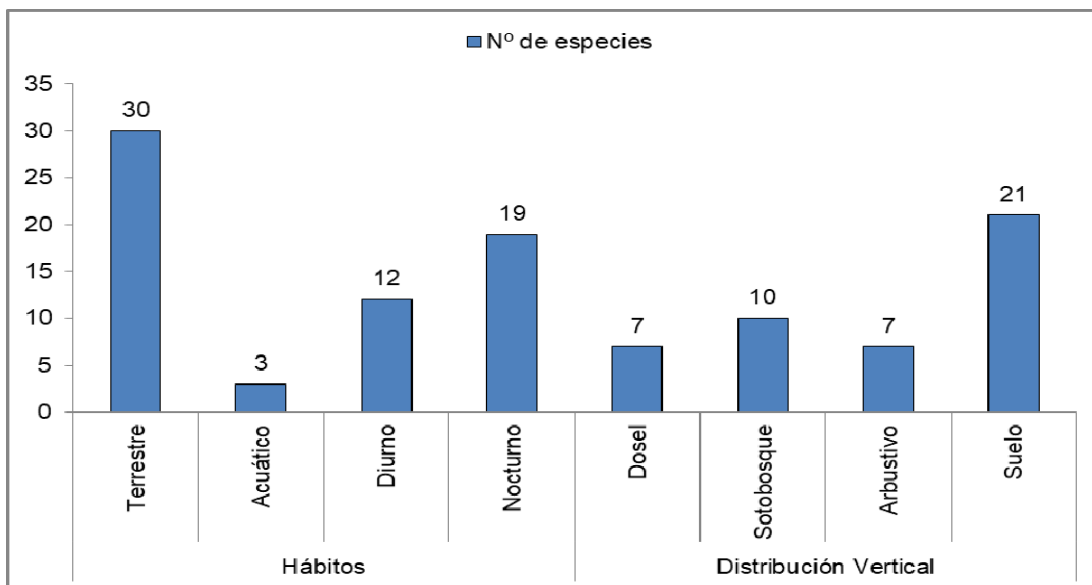
**Gráfico 6.2.8.4-83 Gremios tróficos de la herpetofauna registrada en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto a los hábitos de las reptiles y anfibios se evidencio que 30 especies son terrestres, 3 acuáticas; asimismo, 19 son de hábitos nocturnos y 12 se realizan sus actividades durante el día; por otra parte, la distribución vertical de las especies de herpetozoos está constituida por 21 especies que realizan sus actividades a nivel del suelo, 7 especies a nivel arbustivo, 10 en sotobosque y 7 especies en el dosel. Ver siguiente gráfico.

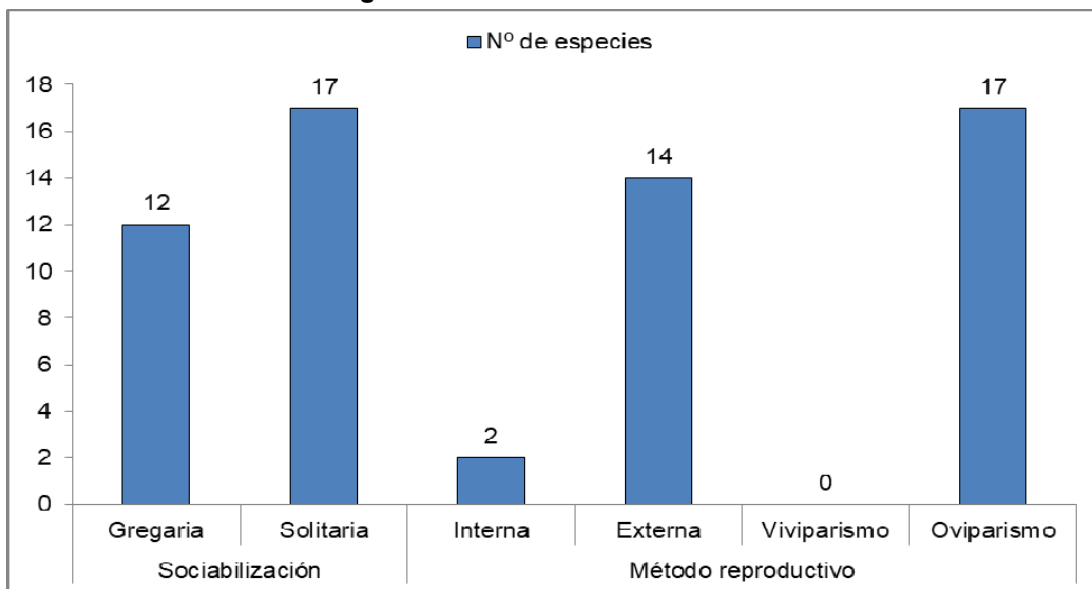
**Gráfico 6.2.8.4-84 Hábitos y distribución vertical de aves registradas en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al comportamiento de sociabilización de la herpetofauna se registró 12 especies gregarias y 17 especies de comportamiento solitario. Asimismo, respecto a las estrategias reproductivas 2 especies de anfibios poseen desarrollo directo, mientras que 14 anuros realizan metamorfosis en medio acuática. Respecto a los reptiles se registró 17 especies ovíparas. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.4-85 Sociabilización y estrategia reproductiva de la herpetofauna registradas en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

En el siguiente cuadro se muestra las características ecológicas de la herpetofauna registrada en el área de estudio.



## E. Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

En el presente periodo de evaluación se registró un total de 17 especies de anfibios pertenecientes a 6 familias y un orden taxonómico (Anura). A nivel de formaciones vegetales destaco con mayor abundancia (N) y riqueza (S) áreas intervenidas (cultivos) con 130 individuos en 14 especies, seguido de bosque semidecuido con 104 individuos en 13 especies; asimismo, la formación vegetal bosque siempre verde estacional estuvo representado por 64 individuos pertenecientes a 12 especies. En general la diversidad en las estaciones evaluadas fue calificada por el índice de Shannon ( $H'$ ) como ambientes de mediana y baja diversidad. Por otra parte, las familias Dendrobatidae y Leptodactylidae fueron las más frecuentemente encontradas en el caso de los anfibios; estas familias alcanzan usualmente una elevada representatividad en los ecosistemas occidentales, en cuanto a número de especies (Almendariz y Carr, 2011). Respecto al análisis de la representatividad del esfuerzo de muestreo a nivel de formaciones vegetales superaron el 50% de las especies esperadas.

La clase Reptilia estuvo conformada por 17 especies pertenecientes a 10 familias y 2 órdenes taxonómicos (Squamata y Testudines). Las familias que más destacaron en abundancia fueron los Teidos, Tropicuridos e Iguanidos. A nivel de formaciones vegetales destaco con mayor abundancia (N) y riqueza (S) bosque siempre verde estacional con 74 individuos en 14 especies, seguido de bosque semidecuido con 40 individuos en 11 especies y bosque decuido con 41 individuos en 10 especies. Por otra parte, las formaciones vegetales con menor representatividad a nivel de especies fueron matorral espinoso y pastizal con tres y cuatro especies, respectivamente. Respecto a la diversidad de especies el índice de Shannon ( $H'$ ) califico a las estaciones evaluadas como ambientes de mediana y baja diversidad. La estación más diversa fue HE-37 (bosque siempre verde estacional) con  $H'=1,80$ . El análisis de la representatividad del esfuerzo de muestreo evidencio que cuatro formaciones vegetales superaron el 50% de especies esperadas; mientras que, las formaciones vegetales bosque semidecuido y pastizal mediante el análisis del índice Chao-1 evidencio que a nivel de estaciones de muestreo la representatividad fue superior al 50% con excepción de la estación HE-01 donde la representatividad del esfuerzo de muestreo fue 40%, cabe indicar que la estación de muestreo mencionada se encuentra antropicamente perturbada.

Finalmente, a nivel de gremios tróficos destacaron los insectívoros generalistas representando el 38% del total de especies registradas (anfibios y reptiles).

En general la diversidad registrada en la mayoría de estaciones de muestreo fue de mediana y baja, estos resultados probablemente se encuentren relacionados con la fragmentación del hábitat, introducción de especies pecuarias, quitridiomycosis y cambio climático (Garzon, 2014; Rojas y Peña, 2018).



### **Recomendaciones**

Con el propósito de ejercer menor afectación a las poblaciones de reptiles, se debe conservar en lo posible la cobertura vegetal desarrollada en el área de estudio del proyecto.

Así mismo, se incluye el anexo 6.2.6 Lista de potenciales especies que no fueron registradas durante las evaluaciones, pero que por su distribución podrían ser encontradas durante el desarrollo del proyecto y deberán ser atendidas con alta prioridad según las indicaciones dadas en el plan de manejo.

Se establecieron puntos de monitoreo de la herpetofauna (Ver capítulo 13 Plan de manejo ambiental) a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecíduo, decíduo y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas.

Se recomienda el cumplimiento estricto del monitoreo de la herpetofauna a fin de conocer las implicancias del desarrollo del proyecto y a través de ello poder tomar medidas que minimicen los efectos negativos sobre sus poblaciones.

Finalmente se recomienda estudios más detallados sobre la ecología de la herpetofauna y el efecto borde de la L/T durante el tiempo que dure el proyecto.

### 6.2.8.5 Entomofauna (Insectos terrestres)

#### A. Introducción

En la mayoría de los bosques neotropicales de Ecuador se presenta gran diversidad faunística, y dentro de esta se incluye a los insectos, animales invertebrados, como: Coleóptera (escarabajos, catzos), Lepidóptera (mariposas, polillas), Hymenóptera (hormigas, abejas y avispas), y también gran riqueza de insectos acuáticos (macroinvertebrados). Actualmente, se los considera como grupos megadiversos y algunos de ellos como indicadores de calidad del ecosistema (Arango et al., 2007); por lo tanto, son objeto de análisis cualitativo y cuantitativo en los campos de la ecología, taxonomía, etología, biodiversidad y conservación.

Por otro lado, un grupo muy importante de estudio son los coleópteros (escarabajos), que constituyen uno de los taxa de insectos más diversos, teniendo especial importancia en estudios ecológicos, pues se encuentran en todos los tipos de ecosistemas terrestres (Halffter & Edmonds, 1982). Resulta, además, un grupo focal que incluye numerosas especies de importancia económica y como bioindicadores. Así, la inclusión de los coleópteros en inventarios de zonas naturales puede convertirse en una fuerte herramienta para estudios de conservación. Dentro de los escarabajos, el grupo de los copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), o también conocidos como escarabajos estercoleros, son ampliamente utilizados para describir y monitorear patrones espaciales y temporales de la biodiversidad. Las comunidades tropicales de escarabajos copronecrófagos son usualmente diversas, abundantes, específicas al hábitat, responden rápidamente a muchos tipos de cambios en el ambiente y lo más importante, su composición y abundancia pueden ser rápidas y completamente muestreadas de una manera relativamente exacta y a bajo costo (Favila y Halffter, 1997). Estos insectos, con su forma de alimentación, cumplen importantes funciones ecológicas, como el reciclaje de la materia orgánica en descomposición, fertilización, aireación y penetración del agua en el suelo, eliminación de larvas y huevos de moscas, control de parásitos intestinales de los vertebrados y dispersión secundaria de semillas defecadas por animales frugívoros (Davis, 1996; Halffter y Edmonds, 1982; Andersen, 2001). Son un grupo altamente diverso, con especies generalistas y especializadas, con gran sensibilidad a la variabilidad ambiental (Favila y Halffter, 1997).

Así mismo, las mariposas (Lepidoptera) son consideradas como el segundo orden de la clase Insecta más abundante y altamente diversificada en los ecosistemas terrestres; se calcula que existen unas 100 000 especies, divididas antiguamente en Rhopalocera (mariposas diurnas) y Heterocera (mariposas nocturnas). En el Ecuador se estima un número aproximado de 2726 especies, lo que podría variar considerablemente, debido a factores como la extinción, especies aun sin reportar y la definición de especie, en vista de que en este grupo la taxonomía es compleja y resulta no solo del análisis de características morfológicas externas sino, además, por la comparación de claves genéticas. Las mariposas diurnas actualmente conforman la superfamilia Papilionoidea y pueden ser indicadores biológicos de la estructura, el grado de conservación de la vegetación y el ecosistema en general, debido a que son organismos muy sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar, que se generan por disturbios en su

hábitat; por esto, el inventario de sus comunidades con medida de la diversidad, riqueza y de sus aspectos corológicos, constituye una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural (Fagua, 1996). Ciertos grupos de lepidópteros diurnos y nocturnos están asociados de manera específica a una familia, a un género e incluso a una especie botánica, lo que los hace organismos bastante sensibles a la modificación del hábitat, ya que varias especies se alimentan, en estado larvario, de plantas que se encuentran usualmente en bosques primarios o secundarios (Silva, 2011).

El objetivo del presente trabajo es evaluar la composición y estructura de las comunidades tanto de mariposas diurnas Rhopalocera (Papilionoidea y Hesperioidea) y nocturnas Heterocera, como de escarabajos necrocópragos (Scarabaeidae), y así determinar el estado de los sitios que comprenden el trayecto de la L/T de 500 kV, a partir de los resultados arrojados por el análisis de los grupos.

## **B. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Caracterizar la entomofauna del área de estudio del proyecto e identificar las implicancias del desarrollo del proyecto sobre sus poblaciones.

### **Objetivos específicos**

- Determinar y analizar la riqueza, abundancia y diversidad de la entomofauna presente en el área de estudio del estudio.
- Determinar los aspectos ecológicos.
- Identificar posibles áreas sensibles en el área de estudio del proyecto.

## **C. Métodos y técnicas para la evaluación.**

### **a. Métodos de campo**

#### **a.1 Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de la entomofauna.**

Para el establecimiento de las unidades de muestreo en el proceso de la evaluación y caracterización de la entomofauna silvestre en el área de estudio, se tomó como criterio principal la fisonomía de la vegetación y las características edáficas de la zona evaluada, teniendo como referencia la Base Cartográfica con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador (IGM), el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012). Otros aspectos o criterios que tomaron relevancia en la selección de los lugares a ser evaluados fueron los siguientes:

- Características geográficas del área de estudio (extensión de la L/T, accesos, relieve y pendiente).
- Ubicación de los componentes del proyecto (tendido eléctrico, ubicación de torres, depósito de material excedente, entre otros).

- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Tipos de Ecosistemas/formaciones vegetales desarrollados en el área de estudio.
- Evaluar los ecosistemas de importancia o sensibles desde el punto de vista bio-ecológico.
- Cubrir todas o la mayor cantidad de unidades de vegetación desarrollada en el área de estudio del proyecto, con el propósito de obtener muestras ecológicamente representativas y heterogéneas.
- Representatividad ecosistémica y distribución espacial (área) en todo el recorrido de la L/T.
- Evaluar ecosistemas con importancia turística que se encuentran en el área de estudio del proyecto.
- Especies protegidas por Convención internacional: CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – apéndices I, II y III); IUCN (Red List of Threatened Species - LC (preocupación menor), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), EW (extinto en estado silvestre), EX (extinto).
- Presencia de ecosistemas sensibles (bosques de protección) que serán puntos testigos o blancos, para posteriores comparaciones.
- Aspectos que no comprometan la seguridad e integridad de los evaluadores.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio del proyecto se establecieron 55 unidades de muestreo (ver mapa CSL-165600-1-BL-09) para la entomofauna. Las coordenadas de ubicación, localidad, tipo de metodología, formación vegetal y ecosistema de las estaciones de muestreo son presentadas en la siguiente cuadro.

Cuadro 6.2.8.5-1. Ubicación de las estaciones de muestreo para la identificación de la entomofauna en el área de estudio del proyecto.

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
EN-01	613 492,48	9 775 726,16	56,60	613 467,61	9 775 823,01	54,30	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Red entomológica	16/08/2017
EN-02	611 207,96	9 777 158,58	12,30	611 171,15	9 777 251,55	11,50	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Red entomológica	16/08/2017
EN-03	614 557,43	9 782 288,33	17,30	614 655,00	9 782 310,25	21,10	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Trampa de luz	17/08/2017
EN-04	616 514,44	9 782 774,80	4,70	616 613,64	9 782 787,40	2,70	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Trampa de luz	17/08/2017
EN-05	624 417,66	9 783 140,62	5,10	624 517,43	9 783 143,30	5,00	Guayas	Daule	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica, Trampa de luz, Pitfall	18/08/2017
EN-06	632 466,53	9 784 677,48	6,30	632 566,47	9 784 680,98	5,90	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	18/08/2017
EN-07	636 978,52	9 784 917,44	5,40	637 076,06	9 784 896,28	1,20	Guayas	Samborondón	Tarifa	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	19/08/2017
EN-08	641 572,97	9 782 344,70	5,50	641 671,32	9 782 326,58	6,60	Guayas	Samborondón	Samborondón	Arrozal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	19/08/2017
EN-09 (*)	653 335,61	9 778 192,44	5,60	653 434,84	9 778 203,09	6,60	Guayas	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	20/08/2017
EN-10 (*)	660 820,09	9 772 184,13	14,50	660 723,91	9 772 156,75	11,90	Guayas	Milagro	Milagro	Cañaveral-Maizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	20/08/2017
EN-11 (*)	664 805,16	9 763 323,57	23,30	664 902,00	9 763 298,63	21,80	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo (Cab. En Cruce De Venecia)	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	21/08/2017
EN-12	667 485,57	9 753 524,38	32,00	667 485,57	9 753 424,38	35,30	Guayas	Naranjito	Naranjito	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Pitfall	21/08/2017
EN-13	666 264,08	9 739 078,99	29,20	666 257,81	9 738 979,39	27,30	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	22/08/2017
EN-14 (*)	663 552,39	9 719 391,26	23,60	663 652,35	9 719 388,18	24,90	Guayas	Naranjal	San Carlos	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	22/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
EN-15 (*)	660 971,00	9 707 541,46	36,00	660 900,59	9 707 470,72	31,10	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Trampa de luz	23/08/2017
EN-16 (*)	656 095,86	9 701 393,36	61,50	656 155,13	9 701 473,90	64,70	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Trampa de luz	23/08/2017
EN-17	649 355,88	9 696 532,85	52,60	649 441,68	9 696 583,82	49,20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica, trampa de luz	24/08/2017
EN-18	644 724,84	9 690 431,19	24,00	644 646,91	9 690 368,84	23,80	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	24/08/2017
EN-19	646 232,56	9 676 181,67	62,90	646 151,82	9 676 123,01	64,80	Guayas	Balao	Balao	Cultivo De Cítricos	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	25/08/2017
EN-20 (*)	641 493,85	9 664 779,18	96,50	641 446,31	9 664 691,20	97,50	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Cacaotal-Cafetal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	25/08/2017
EN-21 (*)	638 603,98	9 648 843,21	186,80	638 504,70	9 648 853,40	161,50	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Trampa de luz	26/08/2017
EN-22 (*)	637 080,95	9 643 267,54	49,10	637 153,68	9 643 336,17	59,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	26/08/2017
EN-23 (*)	637 366,03	9 639 535,43	77,80	637 456,79	9 639 577,42	80,60	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica, trampa de luz	27/08/2017
EN-24	635 966,41	9 630 074,40	78,10	635 877,69	9 630 120,10	103,50	El Oro	Pasaje	Pasaje	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Trampa de luz, pitfall	27/08/2017
EN-25	631 954,10	9 628 115,05	26,40	631 861,99	9 628 076,63	27,00	El Oro	Pasaje	Buenavista	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	28/08/2017
EN-26 (*)	626 150,42	9 625 022,07	15,80	626 076,45	9 624 954,77	15,90	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Bananal	Sitio intervenido	Intervención	Pitfall	28/08/2017
EN-27 (*)	620 014,58	9 615 127,37	21,50	619 923,17	9 615 167,44	25,00	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Intervención	Red entomológica	29/08/2017
EN-28	617 776,24	9 606 646,28	187,30	617 798,75	9 606 743,72	184,80	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque semideciduo	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Trampa de luz, pitfall	29/08/2017
EN-29	600 176,79	9 596 509,96	138,80	600 254,19	9 596 446,95	135,50	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque deciduo	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Red entomológica, pitfall	30/08/2017

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
EN-30	593 217,76	9 593 952,77	55,40	593 122,66	9 593 983,68	56,30	El Oro	Arenillas	Palmales	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Intervención	Red entomológica	30/08/2017
EN-31 (*)	589 618,05	9 591 617,87	78,00	589 543,36	9 591 684,06	70,20	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Red entomológica	30/08/2017
EN-32 (*)	637 724,87	9 639 813,25	160,30	637 804,51	9 639 873,73	204,10	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall	18/11/2019
EN-33 (*)	637 847,14	9 640 112,33	193,40	637 776,89	9 640 183,50	160,70	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall	18/11/2019
EN-34 (*)	637 507,73	9 640 003,09	94,40	637 606,35	9 640 019,68	109,30	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Pitfall	19/11/2019
EN-35 (*)	637 534,92	9 639 604,02	88,00	637 634,56	9 639 612,53	105,80	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Pitfall	19/11/2019
EN-36 (*)	637 224,27	9 639 319,52	77,40	637 313,38	9 639 364,91	81,10	El Oro	El Guabo	El Guabo	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Pitfall	20/11/2019
EN-37 (*) (**)	652 068,84	9 698 298,43	141,90	652 168,75	9 698 302,58	101,70	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	20/11/2019
EN-38	650 023,01	9 696 058,95	75,40	650 025,04	9 696 158,93	82,80	Guayas	Naranjal	Naranjal	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	21/11/2019
EN-39 (**)	642 520,94	9 669 329,96	42,30	642 520,33	9 669 229,97	46,60	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo	Bosque Semidecíduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	21/11/2019
EN-40 (*)	641 455,90	9 665 230,80	99,70	641 426,37	9 665 326,34	99,00	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	22/11/2019

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
EN-41 (**)	641 560,33	9 663 132,50	356,40	641 462,85	9 663 110,17	319,50	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	22/11/2019
EN-42 (**)	641 414,87	9 662 712,63	314,70	641 477,19	9 662 634,43	315,80	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	23/11/2019
EN-43	641 003,01	9 661 031,49	169,60	641 092,45	9 661 076,21	183,00	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	23/11/2019
EN-44 (*) (**)	640 523,27	9 660 623,19	266,00	640 617,85	9 660 655,66	297,20	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional	Bosque Siempre Verde Estacional Piemontano De Cordillera Occidental De Los Andes	Red entomológica, Pitfall, bandeja	24/11/2019
EN-45 (**)	639 250,81	9 650 922,21	307,10	639 258,85	9 650 822,53	312,60	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	24/11/2019
EN-46 (**)	638 931,55	9 648 337,66	238,70	638 938,74	9 648 237,92	248,70	El Oro	El Guabo	El Guabo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	25/11/2019
EN-47 (**)	613 247,95	9 603 526,66	299,10	613 193,12	9 603 443,04	280,40	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo	Bosque Semideciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	25/11/2019
EN-48	611 193,58	9 602 362,56	253,50	611 230,37	9 602 455,55	236,70	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	26/11/2019
EN-49	610 090,92	9 601 728,10	322,10	610 177,15	9 601 778,74	332,80	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	26/11/2019



Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Coordenada Inicial			Coordenada Final			Localidad			Cobertura vegetal	Tipo de Bosque	Ecosistema	Método de Muestreo	Fecha
	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Zona 17Sur		Altitud (m s.n.m.)	Provincia	Cantón	Parroquia					
	Este	Norte		Este	Norte									
EN-50 (*)	608 772,82	9 601 463,45	136,60	608 872,77	9 601 460,46	158,40	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	27/11/2019
EN-51 (**)	608 149,95	9 600 576,29	84,20	608 178,42	9 600 672,15	79,10	El Oro	Arenillas	Arenillas	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	27/11/2019
EN-52 (**)	605 288,15	9 599 001,22	110,00	605 195,04	9 598 964,73	109,90	El Oro	Arenillas	Arenillas	Pastizal	Sitio intervenido	Intervenida	Red entomológica, Pitfall, bandeja	28/11/2019
EN-53	602 748,65	9 598 506,82	97,80	602 848,46	9 598 513,04	99,50	El Oro	Arenillas	Arenillas	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama- Zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	28/11/2019
EN-54	597 228,37	9 594 979,39	69,80	597 297,57	9 595 051,59	74,40	El Oro	Arenillas	Palmales	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo	Bosque Deciduo De Tierras Bajas Del Jama-zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	29/11/2019
EN-55	589 511,07	9 591 223,05	86,30	589 412,69	9 591 240,98	83,70	El Oro	Arenillas	Carcabón	Matorral Espinoso	Sitio intervenido	Bosque Bajo Y Arbustal Deciduo De Las Tierras Bajas Del Jama- Zapotillo	Red entomológica, Pitfall, bandeja	29/11/2019

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: EN (Estación de muestreo de la Entomofauna). (\*) Estaciones de muestreo ubicadas en el área de intersección. (\*\*) Estaciones ubicadas en bosques protectores o áreas con importancia turística (punto blanco). EN-37 (Siete cascadas de Naranjal), EN-39 (Bosque Protector Hacienda Cigasa); EN-41, EN-42, EN-44, EN-45, EN-46 (Bosque protector Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil); EN-47, EN-51, EN-52 (Bosque Protector Río Arenillas Presa Tahuín)

Los métodos de evaluación en campo están basados en dos tipos de registros: **cualitativos y cuantitativos:**

### **a.2 Métodos cualitativos**

#### *Colecta oportunista*

Es aquella que se realiza sin previa intención y se efectúa en el momento mismo del descubrimiento de la muestra en estudio, sin que interfiera la hora y lugar del encuentro ya sea en forma casual o por aviso de otra persona, manualmente o con ayuda de otro instrumento de colecta; también se incluyen las colectas ocasionales de otros investigadores.

### **a.3 Métodos cuantitativos**

La composición de la entomofauna en el área del proyecto fue evaluada a través de la instalación de trampas pasivas (cebadas y no cebadas) y activas en transectos lineales de 200 m de longitud según referencias tomadas de los trabajos elaborados por (Dallmeier & Alonso, 1997<sup>74</sup>; Valencia & Alonso, 1997; Alonso & Dallmeier, 1998<sup>75</sup>, 1999; y Valencia, 2001<sup>76</sup>), con el propósito de tener un patrón metodológico ya establecido para la base del estudio entomológico.

El establecimiento de los transectos fue realizado considerando la accesibilidad del terreno y la representatividad de la unidad de vegetación (unidad fisiográfica). En cada transecto se instalaron trampas pasivas tanto cebadas como no cebadas estandarizadas, adaptándose a ciclos de captura de 24 h.

El detalle de los métodos aplicados para la evaluación de los insectos es descrito a continuación:

#### Trampas Pasivas cebadas:

##### *Trampas Pitfall Cebadas*

Este tipo de trampa fue aplicado para coleccionar insectos (artrópodos) atraerlos por el olor que desprende la materia orgánica en descomposición usada como cebo (según su naturaleza) permitiendo la clasificación trófica de los artrópodos muestreados (grupos funcionales). Este método está constituido por un recipiente plástico (1 L de capacidad) con tapa, al cual se le realizó 4 aberturas de 3,5 × 4 cm cerca de la tapa para sostener en su interior un vaso pequeño que contiene 50 g de cebo o atrayente suspendido transversalmente por una pequeña vara de 20 cm. (Villarreal et al., 2004<sup>77</sup>).

---

<sup>74</sup> Dallmeier, F. y Alonso, A. (Eds.). 1997. Biodiversity Assessment of the Lower Urubamba Region, Peru: San Martin-3 and Cashiriari-2 Well Sites. SI/MAB Series #1, Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington, DC. USA

<sup>75</sup> Alonso & Dallmeier (eds.). 1998. Biodiversity Assessment and Monitoring of the Lower Urubamba Region, Perú: Cashiriari-3 Well Site and the Camisea and Urubamba Rivers. SI/MAB Series #2. Smithsonian Institution/MAB. Biodiversity Program, Washington.

<sup>76</sup> • Alonso, A. Alonso, T. S. Schulenberg. y F. Dallmeier. (Eds.). 2001. Biological and Social Assessments of the Cordillera Vilcabamba, Perú, Rapid Assessment Program RAP Working Papers 12 and Smithsonian Institution / Monitoring and Assessment of Biodiversity Program SI/MAB series # 6. Conservacion Internacional, Washington, D.C. 149- 163.

<sup>77</sup> Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

El recipiente mayor u externo contiene como solución colectora a 200 ml de solución saturada de detergente y sal. Estas trampas están estandarizadas y a su vez clasificadas de acuerdo a la naturaleza de su cebo:

- Saprotrampa: trampas cuyo cebo está constituido por fruta fermentada (plátano y manzana), y que estarán codificadas como C1, C4 y C7.
- Coprotrampa: el cebo está constituido por heces humanas, y las trampas serán codificadas con C2, C5 y C8 (Correa et al, 2016).
- Necrotrampa: el cebo es carne de pollo desmenuzado y en descomposición y estarán codificadas como C3, C6 y C9.

Todos estos cebos fueron preparados un día previo al momento de la instalación de las trampas. En cada transecto se instalaron 2 líneas de trampas, y cada una presentó 10 trampas separadas en 20 m entre sí, totalizando 20 trampas por transectos que permanecieron activas por 24 horas. (Villarreal et al., 2004<sup>78</sup>).

*Trampas pasivas no cebadas:*

*Trampa de caída o Pitfall*

Técnica de captura para artrópodos (insectos) principalmente caminadores que se encuentran en el piso u hojarasca; son simples vasos descartables enterrados en el suelo hasta su embocadura, los mismos que contienen 200 ml de solución colectora. Estas trampas posibilitan reconocer la abundancia y diversidad de artrópodos terrestres presentes en el área. En cada transecto se instalaron 10 trampas Pitfall. (Márquez, 2005)

**Fotografía 6.2.8.5-1. Trampa de Pitfall instalada en el suelo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

<sup>78</sup> Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

### *Trampa de Intercepción de vuelo*

Este método fue aplicado para aquellos artrópodos voladores que no suelen ser atraídos por el olor de los cebos y que se encuentran desplazándose a baja altura y que al chocar con un obstáculo tienden a caer al suelo. Consiste en un panel de tul color blanco de 2 m de largo por 1,5 m de alto, tensado verticalmente con cuerdas aseguradas a la vegetación circundante, en cuya base longitudinal se instalaron sobre el suelo recipientes rectangulares grandes de plástico con solución colectora. En cada transecto se instalaron 2 trampas de intercepción de vuelo (Márquez, 2005<sup>79</sup>)

**Fotografía 6.2.8.5-2. Trampa de Intercepción de vuelo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### *Trampa Malaise*

Para aquellos artrópodos voladores que al encontrar obstáculos tienden más bien a elevarse. Es un panel similar al anterior, pero al que está adicionado una cubierta a manera de techo inclinado a dos aguas como en una carpa, extendido en sus extremos a manera de paneles transversales y tensados por sus extremos; por lo tanto, la región longitudinal lateral está abierta.

En la mayor elevación del techo se encuentra conectado por un agujero a un recipiente colector donde se concentran y preservan los artrópodos en alcohol a 70° en un volumen de 200 ml. En la base también se colocaron recipientes rectangulares pequeños conteniendo la solución colectora actuando como una tercera trampa de intercepción. Además, en cada transecto se instalaron 2 trampas Malaise. (Márquez, 2005<sup>80</sup>)

<sup>79</sup> Márquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. 37. 385-408.

<sup>80</sup> Márquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. 37. 385-408.



**Fotografía 6.2.8.5-3. Trampa Malaise instalada**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

*Trampa Pan o Pantraps*

Comúnmente denominada “Trampa de bandeja amarilla”, esta técnica es empleada para la colecta de artrópodos (insectos) terrestres voladores y saltadores, tales como formícidos (hormigas) e himenópteros (abejas y avispas), dado que son atraídos ópticamente por el color amarillo intenso, el color de varios frutos y flores. En cada transecto se instalaron 2 líneas de trampas de bandeja amarilla (22 cm de longitud y 5 cm de alto) conteniendo solución colectora. Cada línea de trampas constó de 5 trampas instaladas con una separación de 20 cm de longitud entre sí, sobre las hojarascas del bosque, en zonas despejadas. (Martínez et al., 2016<sup>81</sup>). Ver fotografías a continuación:

**Fotografía 6.2.8.5-4. Instalación de Trampa Pan o Pantraps**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

<sup>81</sup> Martínez-Jaime O.A., Salas-Araiza M.D., Bucio-Villalobos C.M., Cabrera-Oviedo A.C. y Navarro-López F.A. Atracción de insectos-plaga por trampas de colores en jitomate, cebolla y maíz en la región de Irapuato, Guanajuato. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 1, No.1 (2016) 342-347.

Trampas Activas:

Entre las trampas activas aplicadas o empleadas para el presente estudio se tiene a las siguientes:

*Red entomológica*

El uso de la red entomológica es la técnica más sencilla y consiste en atrapar aquellos organismos que tienen hábitos preferentemente voladores, tales como Lepidópteros (mariposas). Los transectos para el muestreo de lepidópteros fueron de 100 m. Esta herramienta de colecta directa fue empleada dentro y fuera de las unidades de muestreo (transectos) a fin de incrementar el listado taxonómico de los artrópodos (Villarreal et al., 2004<sup>82</sup>).

**Fotografía 6.2.8.5-5. Uso de red entomológica**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

*Colecta Directa*

Es la búsqueda intencional de hábitats o microhábitats, donde se espera encontrar muestras, puede ser efectuada manualmente o con ayuda de pinzas, un palo u otro instrumento para artrópodos de consistencia dura, siendo conservados en frascos herméticos con alcohol al 70% y para los artrópodos frágiles o lepidópteros en frascos letales con acetato de etilo, y luego preservados en sobres especiales; además, no es importante el tiempo ni el área de muestreo empleado.

<sup>82</sup> Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

Colecta de las muestras

La colecta de las muestras fue llevada a cabo después de transcurridas las 24 h de la instalación de trampas en los respectivos transectos, mediante el levantamiento total de las trampas instaladas. Para tal fin se empleó un cernidor pequeño separando la muestra y depositándola en frascos pequeños de 250 ml de capacidad, los cuales estarán debidamente rotulados para la selección e identificación posterior.

Identificación de las muestras

La identificación de la entomofauna fue realizada principalmente en campo (in situ) de preferencia hasta el nivel de familia, y para este propósito se utilizaron claves de identificación taxonómica de Donald & Durght (1999) y McGavin<sup>83</sup>, (2000), priorizando los órdenes más sobresalientes en el estudio, tales como Coleóptera como indicadores potenciales de perturbación y cambios en la biodiversidad de los ecosistemas.

Las muestras que no pudieron ser identificadas en campo fueron trasladadas a laboratorios acreditados para la identificación respectiva.

**a.4 Esfuerzo de muestreo**

La evaluación de la entomofauna en cada zona fue realizada por un especialista y un apoyo local. A continuación se detalla el esfuerzo de muestreo aplicado para cada metodología realizada en campo. Es importante mencionar que la representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante las curvas de acumulación (Jiménez & Hortal, 2003<sup>84</sup>; Villareal et al., 2004<sup>85</sup>; Trapero, Reyes & Cuellar; 2011<sup>86</sup>). Cabe resaltar que durante el estudio se realizaron dos frentes de evaluación que permitieron realizar el trabajo de campo en 27 días en total.

**Cuadro 6.2.8.5-2 Esfuerzo de muestreo en campo para la entomofauna (Lepidópteros y Coleópteros)**

Metodología	Estaciones de muestreo (A)	Tiempo de evaluación (B)	Esfuerzo por estación de muestreo (C)	Esfuerzo total - horas (A*B*C)
Trampas pitfall cebadas - cuantitativo	34	24 horas	20 trampas*	680 trampas y 16320 horas
Trampas de intercepción de vuelo - cuantitativo	34	24 horas	2 trampas	68 trampas y 1632 horas
Trampas (Malaise) – cuantitativo	34	24 horas	2 trampas	68 trampas y 1632 horas
Trampa Pan o Pantraps (bandeja amarilla) - cuantitativo	34	24 horas	10 trampas**	340 trampas y 8160 horas
Trampas activas	40	3 horas	3 horas evaluación	120

<sup>83</sup> Mc. Gavin, G. 2000. Manual de identificación Insectos, arañas y otros artrópodos terrestres. Ediciones Omega. Barcelona.

<sup>84</sup> Jimenez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

<sup>85</sup> Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

<sup>86</sup> Trapero, A., Reyes, B., Cuellar, N. 2011. Esfuerzo de muestreo necesario para estimar la riqueza específica máxima en tres comunidades de odonata en Cuba empleando exuvias. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 49: 285 – 290.



Metodología	Estaciones	Tiempo	Esfuerzo por	Esfuerzo total
(Red entomológica) - cuantitativo			con red entomológica***	horas

Leyenda: (\*) 2 líneas de trampas, cada línea con 10 trampas; (\*\*)(\*) 2 líneas de trampas, cada línea con 5 trampas; (\*\*\*) evaluación de 3 horas en cada transecto de 100 metros longitud.  
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.5 Materiales de campo

##### Materiales de colecta:

- Bandejas amarillas
- Recipientes de plásticos de 500 ml y 10 cm de diámetro
- Papel periódico
- Wincha (Cinta métrica) de 50 m
- Bolsa plástica de polietileno (100cm x 50cm)
- Bolsa Ziploc (26 X 27 cm)
- Hilo Pabilo N° 20
- Cinta Duck tape
- Cinta de Embalaje
- Cinta marcadora (Flyng)
- Rollos de papel toalla
- Pala pequeña
- Tela
- Red entomológica
- Frasco letal
- Atrayente (frutas, fecas, carne podrida, etc.)
- Bidón de 5 litros
- Shampoo
- Sobre entomológico
- Pinzas

##### Materiales preservación

- Alcohol puro 96 %

##### Materiales de escritorio

- Plumones de tinta indeleble de punta gruesa
- Plumones de tinta indeleble punta fina
- Lápices 2B
- Borrador
- Tajador
- Reglas de 30 cm
- Lapiceros Art Line 0.2
- Libretas de campo rite in the rain pequeñas
- Cinta maskintape gruesa

##### Otros materiales

- Cámara fotográfica
- GPS



- Pilas alcalinas AA

**b. Métodos de gabinete**

**a.1 Actividades Precedentes – Recopilación de información secundaria**

Para el presente estudio se revisó y analizó estudios existentes efectuados en la zona, como el caso del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2017); Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2014), Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro - Frontera y Milagro-Machala (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2003), entre otros, que sirvieron de proyección en la caracterización del ámbito biológico de la actual zona de estudio; asimismo, fue de gran relevancia la información proporcionada por el personal clave de la localidad durante los trabajos de campo, con lo cual se obtuvo la identificación respectiva de las especies registradas en el área de estudio.

**a.2 Análisis de la biodiversidad**

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,0 (Harper, 1999<sup>87</sup>; Hammer, 2001<sup>88</sup>; Hammer, 2006<sup>89</sup>).

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>90</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

**- Abundancia (N)**

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

**Cuadro 6.2.8.5-3 Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>91</sup>

<sup>87</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

<sup>88</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.

<sup>89</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. *Paleontological Data Analysis*. Blackwell.

<sup>90</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>91</sup> Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional “Noel Kempff Mercado”, Santa Cruz, Bolivia. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 60: 25-43.

- **Riqueza específica (S)**

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad con relación a la abundancia. Puede calcularse de la siguiente manera:

$$d = \frac{(S - 1)}{N^{1/2}}$$
$$d = \frac{S}{\text{Log}N}$$

- **Curvas de acumulación de especies**

Es una herramienta potencialmente útil en el análisis de la riqueza específica de muestras de diferente tamaño. Soberón y Llorente (1993) describen tres modelos básicos que se explican a continuación. En este caso se empleará la ecuación de Clench, la cual consiste en que la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en campo; es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta (Soberón y Llorente, 1993).

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

p<sub>i</sub> = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i'.

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.5-4. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener (H').**

Diversidad de Shannon - Wiener (H') (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

**- Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I = (s-1) / \ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes

N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

**- Índice de Dominancia de Simpson (D)**

El índice de diversidad de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>92</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

Siendo:

p<sub>i</sub> = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>93</sup>; Marrugan, 1988<sup>94</sup>).

<sup>92</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>93</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>94</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.8.5-5. Escala de diversidad basada en el índice de dominancia de Simpson (1-D)**

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse **con base en datos cualitativos o cuantitativos** directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

### **c. Aspectos ecológicos**

#### **a.1 Determinación del estado de conservación de la entomofauna.**

En la actualidad, el Ecuador carece de información específica en lo referente a la fauna de invertebrados en alguna categoría de riesgo a la extinción, como listas rojas dentro de la UICN. El mismo caso se da con respecto a las listas CITES.

#### **a.2 Especies de importancia ecológica, económica y sociocultural**

En este grupo se encuentran las especies de lepidópteros y coleópteros que tienen algún tipo de importancia a nivel ecológica, económica y cultural. Se revisó la siguiente bibliografía:

- Norman F. J., Donald Joyce Borror. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. University of Minnesota.
- <https://www.butterfliesofamerica.com/>

#### **a.3 Especies indicadora**

Se determinaron aquellas especies que son indicadoras de algún tipo de ecosistema y condición en particular. Se usó la siguiente bibliografía:

- Norman F. J., Donald Joyce Borror. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. University of Minnesota.
- <https://www.butterfliesofamerica.com/>
- Carvajal, V., Villamarín, S. & Ortega, A. M. 2011. Escarabajos del Ecuador. Principales Géneros. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Serie Entomología, Nro. 1. Ecuador, 350 pp.
- Carpio, C., Donoso, D., Ramón, G. & Dangles, O. 2009. Short term response of dung Beetle communities to disturbance by road construction in the Ecuadorian Amazon. *Annales de la Société Entomologique de France*, 4: 455-469

#### **a.4 Especies endémicas y raras**

Para la determinación de las especies endémicas. Se revisó la siguiente bibliografía:

- Norman F. J., Donald Joyce Borror. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. University of Minnesota.
- Carvajal, V., Villamarín, S. & Ortega, A. M. 2011. Escarabajos del Ecuador. Principales Géneros. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Serie Entomología, Nro. 1. Ecuador, 350 pp.
- <https://www.butterfliesofamerica.com/>

#### **a.5 Gremios tróficos**

Para la determinación de gremios tróficos se revisó la siguiente bibliografía:

- Norman F. J., Donald Joyce Borror. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. University of Minnesota.

## D. Resultados de la evaluación

### a. Análisis generales

Con el empleo de las diferentes técnicas de registro, en el área evaluada se identificó 42 especies de mamíferos, pertenecientes a 16 familias y 8 órdenes taxonómicos.

Los resultados referentes al total de especies, órdenes, familias y gremios alimenticios, se presentan en gráficos y cuadros porque la información fue registrada mediante trabajo sistemático y al azar en el campo, y complementada con referencias de los pobladores locales y otra información secundaria.

**Cuadro 6.2.8.5-1 Listado taxonómico de coleópteros y lepidópteros registrados en el área evaluada**

N.º	Clasificación taxonómica			
	Orden	Familia	Género	Morfoespecie
1	Coleoptera	Carabidae	Pasimachus	<i>Pasimachus</i> sp.
2	Coleoptera	Cucujidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
3	Coleoptera	Cucujidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 2</i>
4	Coleoptera	Dermestidae	Dermestes	<i>Dermestes</i> sp.
5	Coleoptera	Dermestidae	Mariuta	<i>Mariuta</i> sp.
6	Coleoptera	Histeridae	Euspilotus	<i>Euspilotus</i> sp.
7	Coleoptera	Melolonthidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 10</i>
8	Coleoptera	Scarabaeidae	Aphodius	<i>Aphodius</i> sp1
9	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium	<i>Canthidium</i> sp1
10	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium	<i>Canthidium</i> sp2
11	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium	<i>Canthidium</i> sp3
12	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon</i> sp1
13	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon</i> sp2
14	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon</i> sp3
15	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon</i> sp4
16	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthonella	<i>Canthonella</i> sp1
17	Coleoptera	Scarabaeidae	Coilodes	<i>Coilodes</i> sp1
18	Coleoptera	Scarabaeidae	Copris	<i>Copris</i> sp1
19	Coleoptera	Scarabaeidae	Coprophanæus	<i>Coprophanæus</i> sp.
20	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum	<i>Deltochilum</i> sp1
21	Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus	<i>Eurysternus</i> sp1
22	Coleoptera	Scarabaeidae	Homophileurus	<i>Homophileurus</i> sp1
23	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 3</i>
24	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 4</i>

N.º	Clasificación taxonómica			
	Orden	Familia	Género	Morfoespecie
25	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 5</i>
26	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 6</i>
27	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 7</i>
28	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 8</i>
29	Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 9</i>
30	Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus	<i>Onthophagus sp1</i>
31	Coleoptera	Staphylinidae	Bolitogyrus	<i>Bolitogyrus sp.</i>
32	Coleoptera	Staphylinidae	Leistotrophus	<i>Leistotrophus sp1</i>
33	Coleoptera	Staphylinidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie sp1</i>
34	Coleoptera	Staphylinidae	Phloenomus	<i>Phloenomus sp.</i>
35	Coleoptera	Staphylinidae	Pseudophiloterme	<i>Pseudophiloterme sp.</i>
36	Coleoptera	Staphylinidae	Toxidium	<i>Toxidium sp.</i>
37	Coleoptera	Tenebrionidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
38	Lepidoptera	Acrolophidae	Acrolophus	<i>Acrolophus sp1.</i>
39	Lepidoptera	Arctiidae	Arctiidae	<i>Arctiidae sp1.</i>
40	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	<i>Coleophoridae sp1.</i>
41	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	<i>Coleophoridae sp2.</i>
42	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	<i>Coleophoridae sp3.</i>
43	Lepidoptera	Coleophoridae	Coleophoridae	<i>Coleophoridae sp4.</i>
44	Lepidoptera	Cossidae	Cossula	<i>Cossula philobia</i>
45	Lepidoptera	Crambidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
46	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae	<i>Crambidae sp1.</i>
47	Lepidoptera	Erebidae	Utetheisa	<i>Utetheisa pulchella</i>
48	Lepidoptera	Erebidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
49	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	<i>Geometridae sp1.</i>
50	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	<i>Geometridae sp2.</i>
51	Lepidoptera	Geometridae	Geometridae	<i>Geometridae sp3.</i>
52	Lepidoptera	Geometridae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
53	Lepidoptera	Hesperiidae	Anthopthus	<i>Anthopthus sp1</i>
54	Lepidoptera	Hesperiidae	Chioides	<i>Chioides castillus</i>
55	Lepidoptera	Hesperiidae	Drephalys	<i>Drephalys sp1</i>
56	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	<i>Heliopetes alana</i>
57	Lepidoptera	Hesperiidae	Heliopetes	<i>Heliopetes marginata</i>
58	Lepidoptera	Hesperiidae	Hylephila	<i>Hylephila phyleus phyleus</i>
59	Lepidoptera	Hesperiidae	Lerodea	<i>Lerodea euphala</i>

N.º	Clasificación taxonómica			
	Orden	Familia	Género	Morfoespecie
60	Lepidoptera	Hesperiidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
61	Lepidoptera	Hesperiidae	Astrartes	<i>Morfoespecie 1</i>
62	Lepidoptera	Hesperiidae	Phanes	<i>Phanes sp.</i>
63	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	<i>Pompeius amblyspila</i>
64	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	<i>Pyrgus brenda</i>
65	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	<i>Pyrgus oileus</i>
66	Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	<i>Pyrgus sp.</i>
67	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	<i>Urbanus dorantes dorantes</i>
68	Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	<i>Urbanus simplicius</i>
69	Lepidoptera	Hesperiidae	Vehilius	<i>Vehilius celeus, almoneus</i>
70	Lepidoptera	Hesperiidae	Xenophanes	<i>Xenophanes sp1</i>
71	Lepidoptera	Hesperiidae	Pompeius	<i>Pompeius pompeius</i>
72	Lepidoptera	Lasicompidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
73	Lepidoptera	Limacodidae	Euclea	<i>Euclea sp5.</i>
74	Lepidoptera	Lycanidae	Arawacus	<i>Arawacus togarna</i>
75	Lepidoptera	Lycanidae	Calycopis	<i>Calycopis lerbea</i>
76	Lepidoptera	Lycanidae	Electrostrymon	<i>Electrostrymon joya</i>
77	Lepidoptera	Lycanidae	Strymon	<i>Strymon daraba</i>
78	Lepidoptera	Megalopygidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
79	Lepidoptera	Noctuidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
80	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia amathea amathea</i>
81	Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia jatrophe jatrophe</i>
82	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	<i>Anthanassa hermas taeniata</i>
83	Lepidoptera	Nymphalidae	Anthanassa	<i>Anthanassa sp.</i>
84	Lepidoptera	Nymphalidae	Biblis	<i>Biblis hyperia pacifica</i>
85	Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo	<i>Caligo sp1</i>
86	Lepidoptera	Nymphalidae	Ceratinia	<i>Ceratinia tutia singularis</i>
87	Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura	<i>Colobura dirce dirce</i>
88	Lepidoptera	Nymphalidae	Dione	<i>Dione glycera</i>
89	Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	<i>Dryas ulia moderata</i>
90	Lepidoptera	Nymphalidae	Dynamine	<i>Dynamine postverta</i>
91	Lepidoptera	Nymphalidae	Dynamine	<i>Dynamine sp1</i>
92	Lepidoptera	Nymphalidae	Elzunia	<i>Elzunia sp.</i>
93	Lepidoptera	Nymphalidae	Eresia	<i>Eresia eunice</i>
94	Lepidoptera	Nymphalidae	Eueides	<i>Eueides isabella</i>



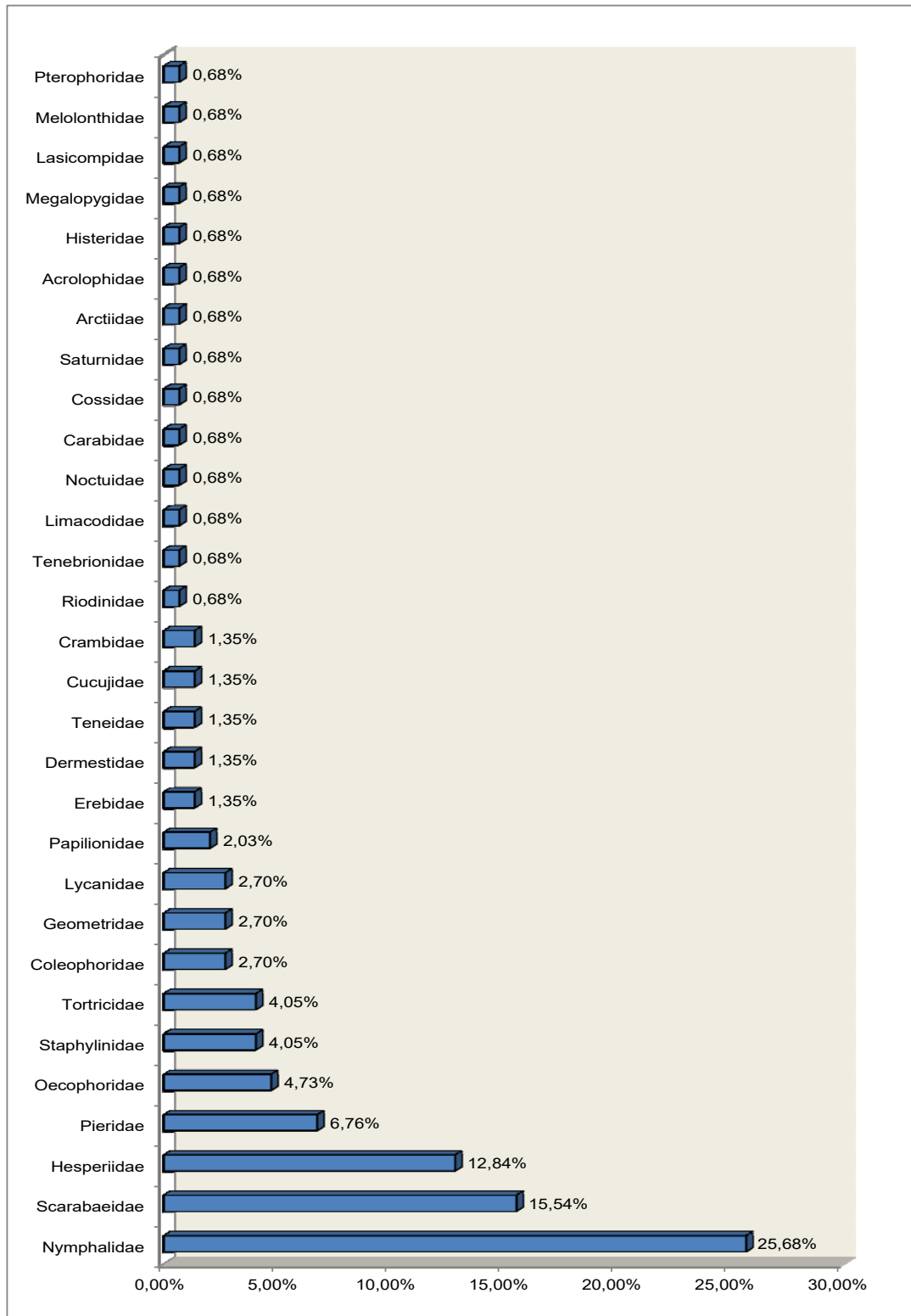
N.º	Clasificación taxonómica			
	Orden	Familia	Género	Morfoespecie
95	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	<i>Hamadryas amphinome</i>
96	Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>
97	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius erato cyrbia</i>
98	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius attis</i>
99	Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius sara sprucei</i>
100	Lepidoptera	Nymphalidae	Hermeuptychia	<i>Hermeuptychia hermes</i>
101	Lepidoptera	Nymphalidae	Hypothyris	<i>Hypothyris</i> sp1
102	Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	<i>Junonia evare fuscescens</i>
103	Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia	<i>Magneuptychia ocnus</i>
104	Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia	<i>Magneuptychia tiessa</i>
105	Lepidoptera	Nymphalidae	Melinaea	<i>Melinaea idea</i>
106	Lepidoptera	Nymphalidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
107	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	<i>Morpho helenor bristowi</i>
108	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	<i>Morpho</i> sp.
109	Lepidoptera	Nymphalidae	Opsiphanes	<i>Opsiphanes cassiae</i>
110	Lepidoptera	Nymphalidae	Pareuptychia	<i>Pareuptychia hesione(ocirrhoe)</i>
111	Lepidoptera	Nymphalidae	Scada	<i>Scada</i> sp1
112	Lepidoptera	Nymphalidae	Scada	<i>Scada zemira</i>
113	Lepidoptera	Nymphalidae	Siproeta	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>
114	Lepidoptera	Nymphalidae	Siproeta	<i>Siproeta stelenes sophene</i>
115	Lepidoptera	Nymphalidae	Taygetis	<i>Taygetis</i> sp1
116	Lepidoptera	Nymphalidae	Tegosa	<i>Tegosa</i> sp1
117	Lepidoptera	Nymphalidae	Agraulis	<i>Agraulis vanillae</i>
118	Lepidoptera	Oecophoridae	Antaeotrica	<i>Antaeotrica</i> sp19.
119	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp1.
120	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp16.
121	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp18
122	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp69.
123	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp79.
124	Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp93.
125	Lepidoptera	Papilionidae	Battus	<i>Battus polydamas</i>
126	Lepidoptera	Papilionidae	Heraclides	<i>Heraclides thoas neacles</i>
127	Lepidoptera	Papilionidae	Parides	<i>Parides eurimedes timias</i>
128	Lepidoptera	Pieridae	Ascia	<i>Ascia monuste</i>
129	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema agave agave</i>

N.º	Clasificación taxonómica			
	Orden	Familia	Género	Morfoespecie
130	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema agave pallida</i>
131	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema daira lydia</i>
132	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema nigrocincta</i>
133	Lepidoptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema nise</i>
134	Lepidoptera	Pieridae	Itaballia	<i>Itaballia marana</i>
135	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	<i>Phoebis neocypris</i>
136	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	<i>Phoebis philea</i>
137	Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	<i>Phoebis sennae marcellina</i>
138	Lepidoptera	Pterophoridae	Stenoptilia	<i>Stenoptilia</i> sp5.
139	Lepidoptera	Riodinidae	Calephelis	<i>Calephelis velutina</i>
140	Lepidoptera	Saturnidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>
141	Lepidoptera	Teneidae	Scardia	<i>Scardia nivosa</i>
142	Lepidoptera	Teneidae	Teneidae	<i>Teneidae</i> sp1.
143	Lepidoptera	Tortricidae	Cuproxena	<i>Cuproxena</i> sp1.
144	Lepidoptera	Tortricidae	Galomecalpa	<i>Galomecalpa</i> sp1.
145	Lepidoptera	Tortricidae	Hysterosia	<i>Hysterosia alphotopa</i>
146	Lepidoptera	Tortricidae	Orthocornotis	<i>Orthocornotis</i> sp1.
147	Lepidoptera	Tortricidae	Orthocornotis	<i>Orthocornotis</i> sp2.
148	Lepidoptera	Tortricidae	Sparganothis	<i>Sparganothis</i> sp4.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A nivel de familia taxonómica predominaron los Ninfalidos (Lepidoptera) con 38 especies (25,68%) y Scarabaeidae (Coleoptera) con 23 especies (15,54%). Por otra parte, la familia Hesperidae estuvo representada por 19 especies (12,84%). Finalmente, las otras familias taxonómicas indicaron el 45,9% del registro total. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.8.5-1 Riqueza de coleópteros y lepidópteros por familia taxonómico



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b. Resultados por ecosistemas y/o formación vegetal**

**a.1 Bosque semideciduo**

**Composición de especies**

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 14 estaciones (transectos): EN-01, EN-02, EN-03, EN-12, EN-21, EN-24, EN-27, EN-28, EN-32, EN-33, EN-39, EN-45, EN-46 y EN-47. Los transectos EN-39 y EN-47 se encuentran en Bosques de Protección, la primera corresponde a la “Hacienda Cigasa”; mientras que la segunda a “Río Arenillas Presa Tahuín”. Del inventario efectuado en los transectos, se registró una población de 403 individuos distribuidos en 74 morfoespecies, 19 familias taxonómicas y dos órdenes taxonómicos (Coleópteros y Lepidópteros).

El listado taxonómico de los artrópodos (insectos) registrados en la formación vegetal Bosque semideciduo se presenta a continuación:

Cuadro 6.2.8.5-2. Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de los artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Bosque semideciduo de tierras bajas

Clasificación taxonómica				Bosque semideciduo de tierras bajas														Total (Individuos)	Ab. Rel. (%)	
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-28	EN-27	EN-24	EN-21	EN-12	EN-03	EN-02	EN-01	EN-32	EN-33	EN-45	EN-46	EN-47	EN-39			
Coleoptera	Dermestidae	Dermestes	<i>Dermestes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	1,24	
	Histeridae	Euspilotus	<i>Euspilotus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,25	
	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon</i> sp1		59	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	3	1	0	72	17,87
		Deltochilum	<i>Deltochilum</i> sp1		34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	8,68
		Canthon	<i>Canthon</i> sp3		2	0	15	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	25	6,20
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	4,96
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	13	3,23
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	2,98
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	1	10	2,48
		Canthonella	<i>Canthonella</i> sp1		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	3	0	0	7	1,74
		Canthon	<i>Canthon</i> sp2		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1,24
		Onthophagus	<i>Onthophagus</i> sp1		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0,99
		Aphodius	<i>Aphodius</i> sp1		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0,74
		Copris	<i>Copris</i> sp1		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25
		Coprophanaeus	<i>Coprophanaeus</i> sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,25
		Homophileurus	<i>Homophileurus</i> sp1		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,25
		Coilodes	<i>Coilodes</i> sp1		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,50
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,50
		Staphylinidae	Leistotrophus	<i>Leistotrophus</i> sp1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pseudophilothermes	<i>Pseudophilothermes</i> sp.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,25	
Lepidoptera	Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp79.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	3,72	
	Crambidae	Morfoespecie	<i>Cram. Morfoespecie</i> 1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	2,48	
		Crambidae	<i>Crambidae</i> sp1.		1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0,74	
	Coleophoridae	Coleophoridae	<i>Coleophoridae</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0,74	
	Cossidae	Cossula	<i>Cossula philobia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0,99	
	Erebidae	Morfoespecie	<i>Ere. Morfoespecie</i> 1		2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0,99
		Utetheisa	<i>Utetheisa pulchella</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0,74
	Geometridae	Morfoespecie	<i>Geo. Morfoespecie</i> 1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	5	1,24	
	Hesperiidae	Urbanus	<i>Urbanus simplicius</i>		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0,74
		Vehilius	<i>Vehilius celeus, almoneus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0,74
		Pyrgus	<i>Pyrgus brenda</i>		0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4	0,99
		Pyrgus	<i>Pyrgus oileus</i>		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	4	0,99
		Chioides	<i>Chioides castillus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,25
		Drephalys	<i>Drephalys</i> sp1		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25
		Pompeius	<i>Pompeius pompeius</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,25
Urbanus		<i>Urbanus dorantes dorantes</i>		0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	5	1,24	
Heliopetes		<i>Heliopetes marginata</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0,50	
Astrartes		<i>Hes. Morfoespecie</i> 1		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,50	
Pompeius		<i>Pompeius amblyspila</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0,50	
Anthopthus		<i>Anthopthus</i> sp1		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25	
Lasicompidae	Morfoespecie	<i>Las. Morfoespecie</i> 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25		

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación taxonómica				Bosque semidecuido de tierras bajas														Total (Individuos)	Ab. Rel. (%)	
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-28	EN-27	EN-24	EN-21	EN-12	EN-03	EN-02	EN-01	EN-32	EN-33	EN-45	EN-46	EN-47	EN-39			
	Lycanidae	Calycopis	<i>Calycopis lerbea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,25	
	Limacodidae	Euclea	<i>Euclea</i> sp5.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0,50
	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius erato cyrbia</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,74
		Anartia	<i>Anartia amathea amathea</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	2	7	1,74
		Dione	<i>Dione glycera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	8	1,99
		Hamadryas	<i>Hamadryas amphinome</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0,99
		Hamadryas	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0,99
		Junonia	<i>Junonia evare fuscescens</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	6	1,49
		Agraulis	<i>Agraulis vanillae</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0,99
		Dynamine	<i>Dynamine postverta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0,50
		Hermeuptychia	<i>Hermeuptychia hermes</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,50
		Morpho	<i>Morpho</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,50
		Scada	<i>Scada zemira</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0,50
		Heliconius	<i>Heliconius attis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25
		Opsiphanes	<i>Opsiphanes cassiae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25
		Anthanassa	<i>Anthanassa hermas taeniata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,25
		Oecophoridae	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp16.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	Oecophoridae		<i>Oecophoridae</i> sp69.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,50
	Antaeotrica		<i>Antaeotrica</i> sp19.	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	6	1,49
	Oecophoridae		<i>Oecophoridae</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	4	0,99
	Oecophoridae		<i>Oecophoridae</i> sp93.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0,99
	Pieridae	Ascia	<i>Ascia monuste</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,99
		Itaballia	<i>Itaballia marana</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1,24
		Eurema	<i>Eurema दौरα lydia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	1	0	9	2,23
		Eurema	<i>Eurema agave agave</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0,74
		Phoebis	<i>Phoebis neocypris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,50
		Phoebis	<i>Phoebis sennae marcellina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0,50
	Saturnidae	Morfoespecie	<i>Sat. Morfoespecie 1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,25
	Tortricidae	Cuproxena	<i>Cuproxena</i> sp1.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0,74
		Galomecalpa	<i>Galomecalpa</i> sp1.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0,74
		Orthocornotis	<i>Orthocornotis</i> sp2.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0,74
		Orthocornotis	<i>Orthocornotis</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,25
<b>ABUNDANCIA (N)</b>				<b>105</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>91</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>403</b>	<b>100,00</b>	
<b>RIQUEZA (S)</b>				<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>74</b>	<b>--</b>	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

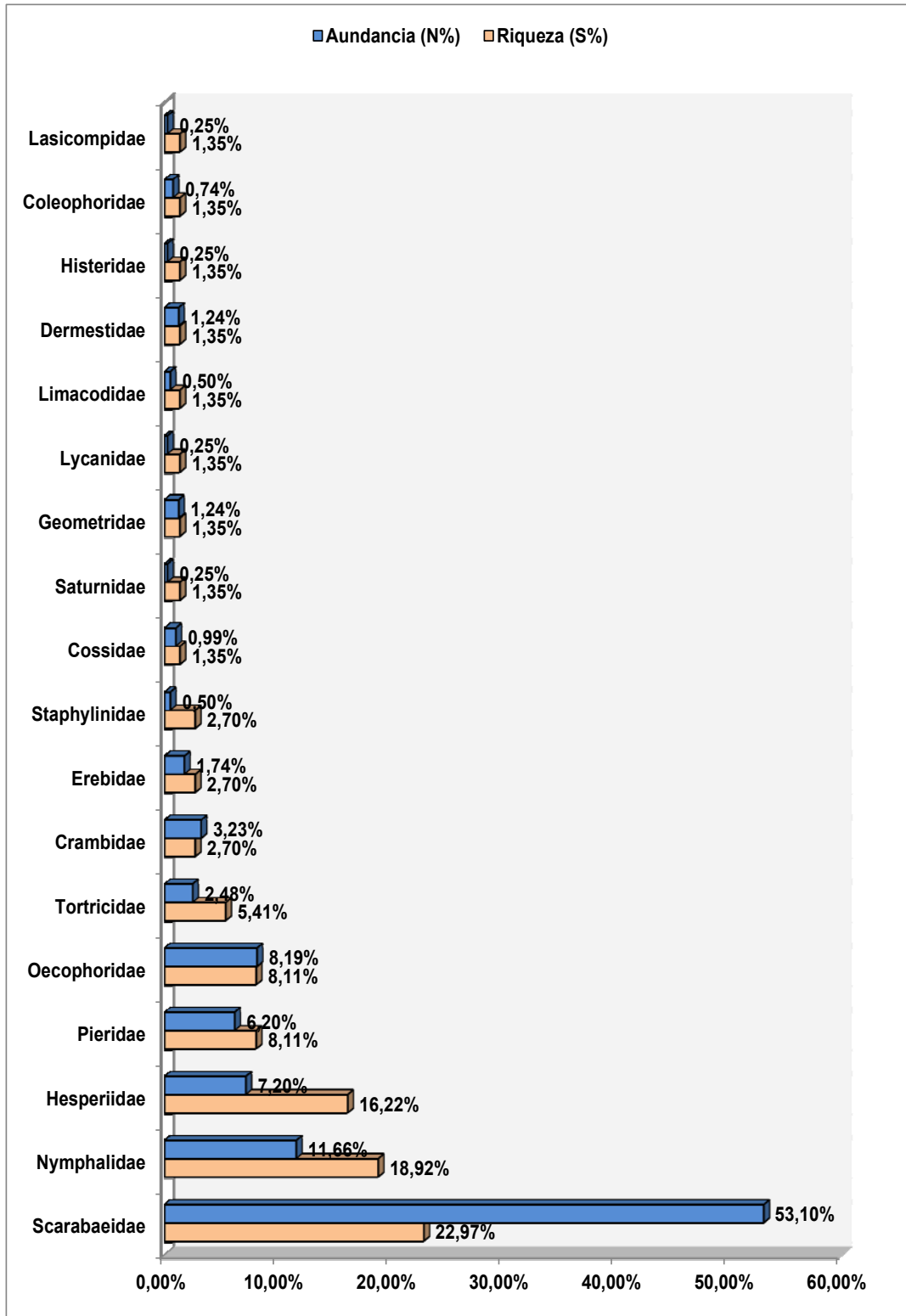
Leyenda: Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se determinó que el grupo representado por las mariposas (Lepidoptera) registró 53 morfoespecies (71,62%) en 181 individuos (44,91%); mientras que el grupo de los insectos conformado por escarabajos y mariquitas (Coleópteros), registró un total de 21 morfoespecies (28,38%) en 222 individuos (55,09%). De acuerdo con los resultados obtenidos se pudo determinar que el grupo Lepidoptera predominó en la riqueza de especies, mientras que los Coleopteros fueron los más abundantes.

Respecto del análisis por familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en la riqueza y abundancia fueron las familias: Scarabaeidae que registró 17 morfoespecies (22,97%) en 214 individuos (53,10%); Nymphalidae que registró 14 morfoespecies (18,92%) en 47 individuos (11,66%); y finalmente, la familia Hesperidae que registró 12 morfoespecies (16,22%) en 29 individuos (7,20%). Se identificó 9 familias taxonómicas con única especie, totalizando 23 individuos.

La representación gráfica de la riqueza y abundancia porcentual por familia taxonómica es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.8.5-2. Riqueza y abundancia porcentual de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) por familia taxonómica – Bosque semideciduo de tierras bajas

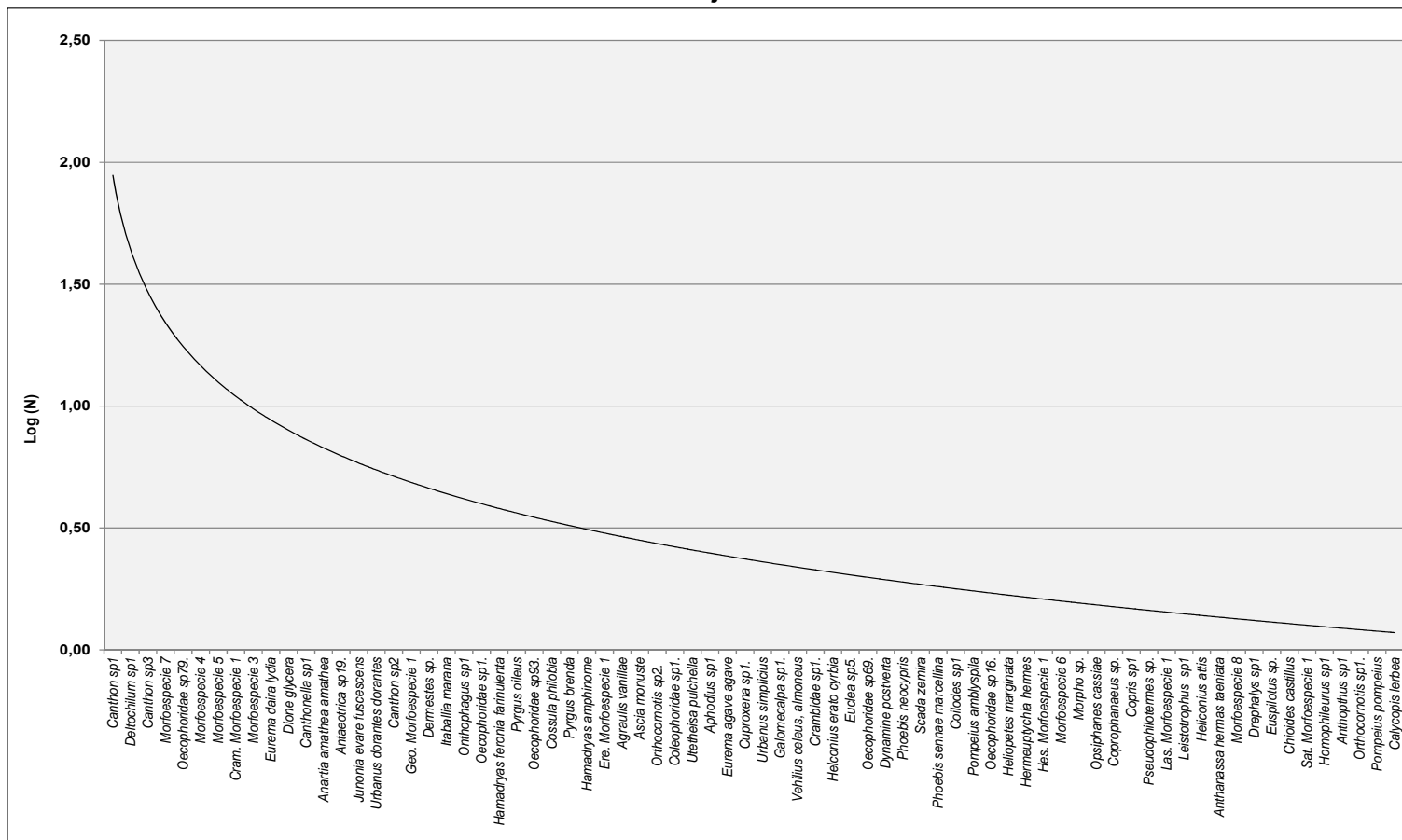


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Del análisis de dominancia efectuado para las poblaciones de insectos identificados en las unidades de evaluadas, se determinó que 4 morfoespecies de insectos denominados escarabajos pertenecientes a la familia Scarabaeidae y orden Coleoptera, predominaron entre todos los insectos registrados: *Canthon* sp1 (Log= 1,86) con 72 individuos, *Canthon* sp3 (Log=1,54) con 25 individuos, *Deltochilum* sp1 (Log=1,54) con 35 individuos y Morfoespecie 7 (Log=1,30) con 20 individuos, respectivamente. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico 6.2.8.5-3. Curva de dominancia de especie de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) – Bosque semidecíduo de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.5-3. Resultados del análisis de diversidad de la población de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Bosque semideciduo**

Transectos	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou ((J')	Chao-1
EN-28	105	8	0,58	1,12	1,50	0,54	9
EN-27	12	4	0,71	1,31	1,21	0,94	4
EN-24	25	7	0,60	1,32	1,86	0,68	10
EN-21	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,5
EN-12	22	7	0,83	1,83	1,94	0,94	7
EN-03	11	8	0,84	1,97	2,92	0,95	15,5
EN-02	22	14	0,91	2,52	4,21	0,96	18,67
EN-01	26	13	0,86	2,30	3,68	0,90	15,14
EN-32	19	10	0,84	2,06	3,06	0,89	15
EN-33	91	16	0,87	2,30	3,33	0,83	18,5
EN-45	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,5
EN-46	19	8	0,83	1,88	2,38	0,91	14
EN-47	19	15	0,92	2,63	4,76	0,97	37
EN-39	22	15	0,93	2,65	4,53	0,98	18,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

A continuación se detallan los índices de mayor relevancia obtenidos a partir del análisis estadístico respectivo:

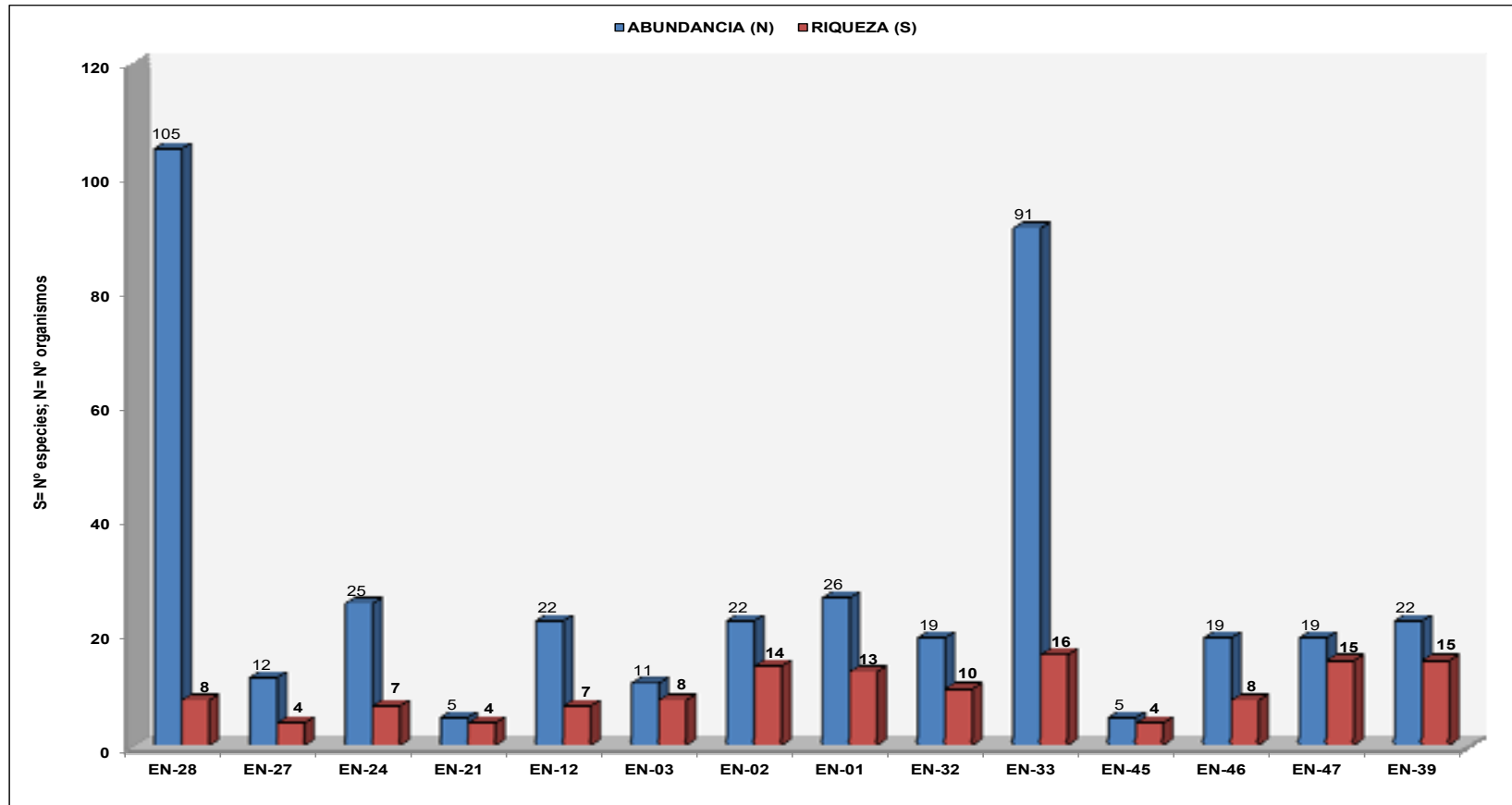
Riqueza de especies y abundancia

La riqueza y abundancia de artrópodos en los transectos del ecosistema/formación vegetal Bosque semideciduo, osciló entre 4 (transectos EN-21, EN-27 y EN-45) y 16 especies (transecto EN-33). En términos generales y considerando que las evaluaciones fueron efectuadas en ecosistemas con buena cobertura vegetal (bosques), el reporte de la riqueza de especies de insectos fue considerablemente baja; y ello podría estar relacionado con el alto grado de intervención que estos presentan. Los transectos con mayor riqueza de insectos fueron EN-33, EN-39 y EN-47: el primero con 16 morfoespecies y los dos últimos ubicados en Bosques de Protección con 15 morfoespecies, respectivamente.

Respecto de la abundancia de insectos, los valores obtenidos oscilaron entre 5 y 105 individuos: el primer valor fue presentado en los transectos EN-21 y EN-45, mientras que el mayor valor se presentó en el transecto EN-28 respectivamente. El transecto EN-33 también presentó una población considerable de insectos, se registró 91 individuos.

La riqueza y abundancia de los artrópodos (insectos) registrados en las unidades (transectos) evaluadas son mostrados en el gráfico a continuación:

**Gráfico 6.2.8.5-4. Riqueza y abundancia de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados por estación evaluada (transectos) – Bosque semideciduo de tierras bajas**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

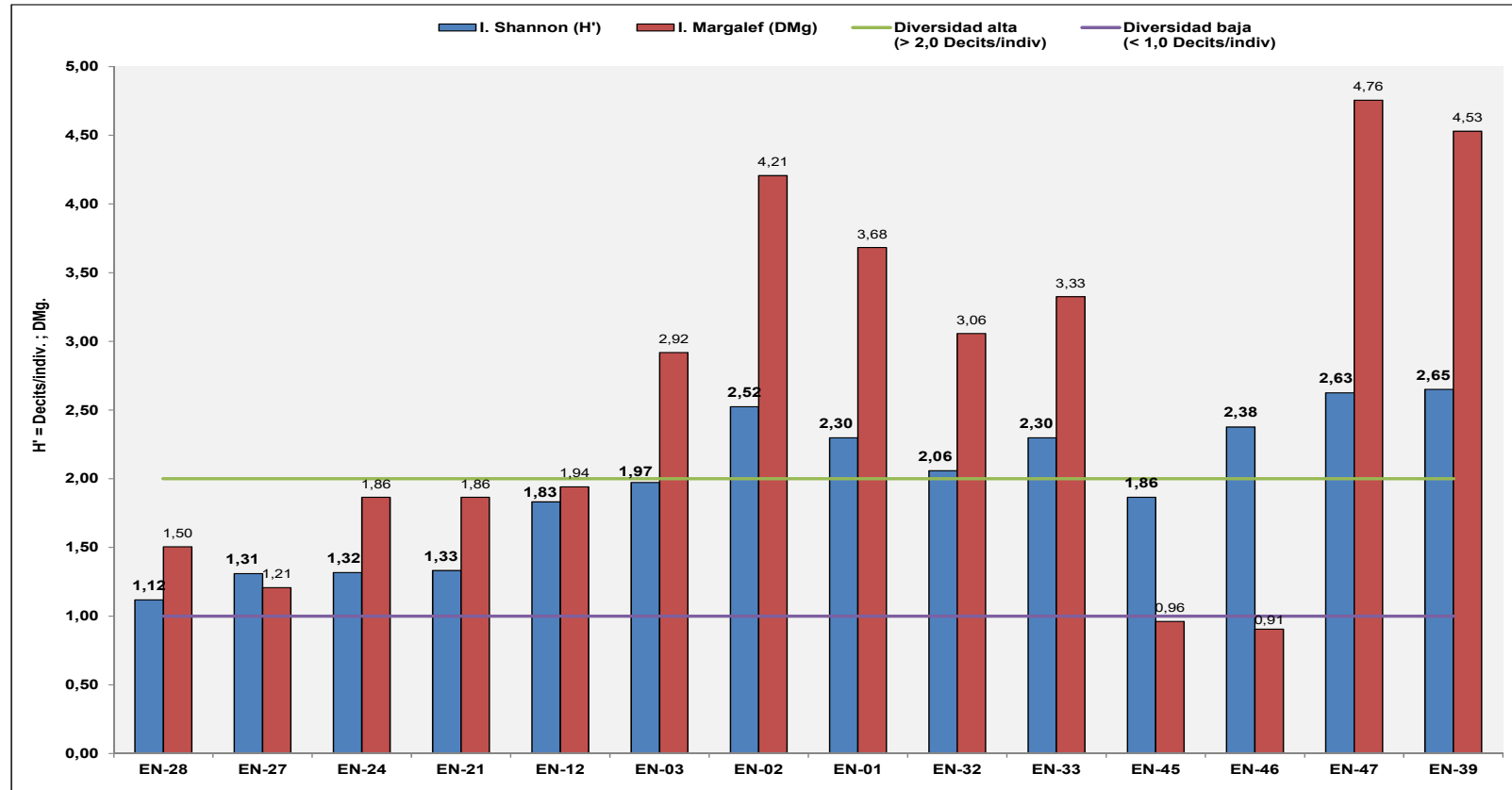
Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fluctuaron entre  $H' = 1,12$  decits/individuos (transecto EN-28) y  $H' = 2,65$  decits/individuos (transecto EN-39). Los transectos con los valores más bajos en el índice fueron calificados como ambientes de mediana biodiversidad, y estos son: EN-03, EN-12, EN-24, EN-27, EN-28 y EN-45. Asimismo, los transectos con valores superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos fueron calificados como ambientes de alta biodiversidad, y estos fueron: EN-01, EN-02, EN-32, EN-33, EN-39, EN-46 y EN-47.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg) que mide la riqueza específica (S) con base únicamente en el número de especies presentes sin considerar el valor de importancia de las mismas, indicó los siguientes resultados: los valores del índice oscilaron entre DMg= 0,91 (transecto EN-46) y DMg= 4,76 (transecto EN-47, ubicado en Bosque de Protección), con lo cual se determinó que los transectos evaluados presentaron entre baja y mediana riqueza específica de insectos.

Los valores de ambos índices calculados fueron representados en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.8.5-5. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque semideciduo de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

#### Dominancia y equidad de especies

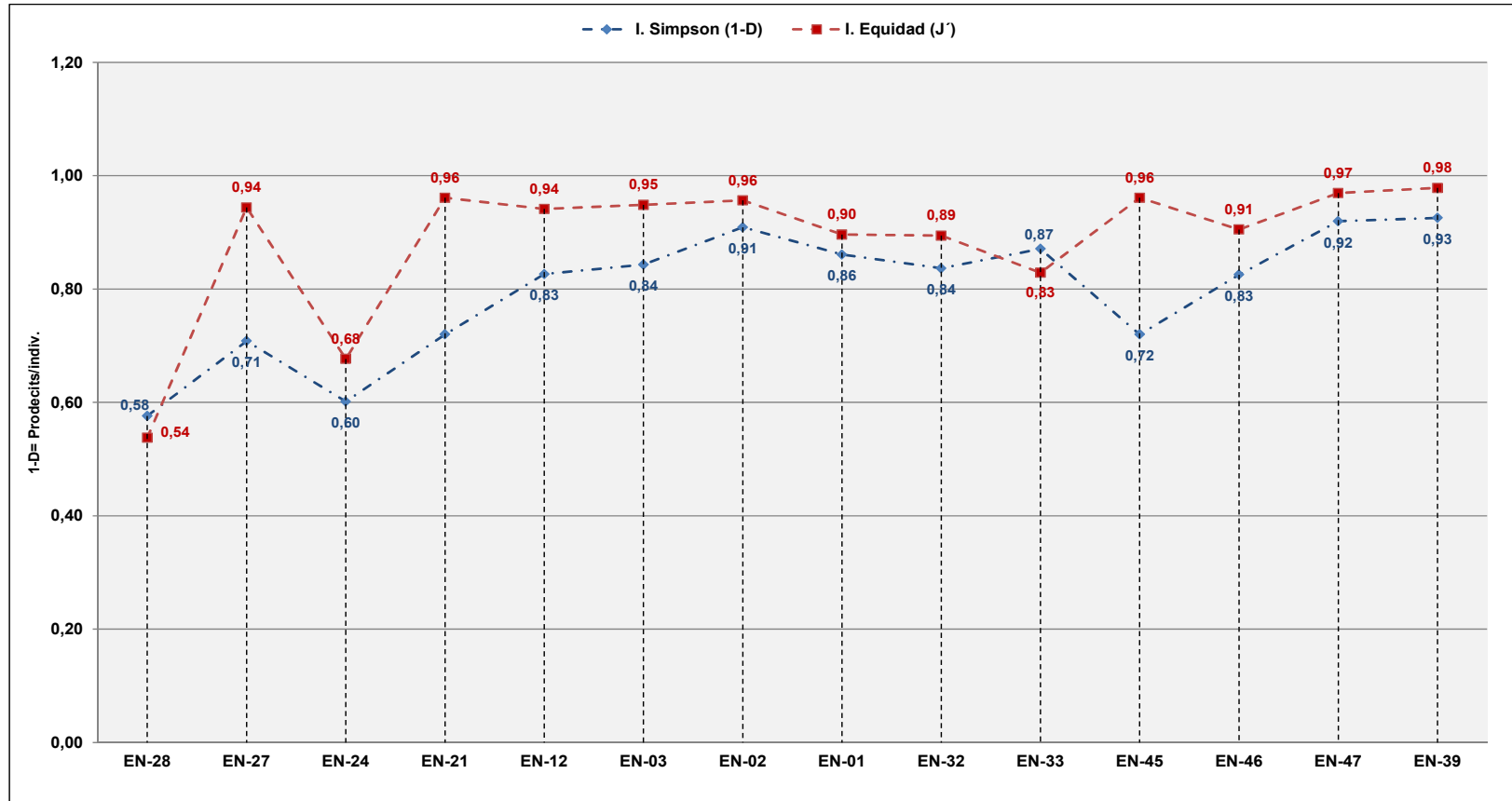
Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad, tienen presente la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Manifiestan la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). El índice de dominancia empleado en el presente estudio fue Simpson (D), los valores para la población de artrópodos (insectos) oscilaron entre  $1-D=0,58$  (transecto EN-28) y  $1-D=0,93$  (transecto EN-39, ubicado en Bosque de Protección; por lo tanto, fueron considerados como ambientes de baja dominancia; es decir, no hay una especie de insecto o grupo de insectos que predomine en su población, por el contrario son muy diversos.

Respecto del índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), el autor Magurran (1988) afirma que es un indicador de medición de la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada; sus valores van desde cero (0) hasta 1,0, de tal forma que la unidad (1,0) corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Los valores del índice referido para la población de insectos oscilaron entre  $J'=0,54$  (transecto EN-28) y  $J'=0,98$  (transecto EN-39, ubicado en Bosque de Protección); lo que significa que las morfoespecies identificadas presentan una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en la mayoría de ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices se indican en el gráfico siguiente:



Gráfico 6.2.8.5-6. Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Bosque semidecuido de tierras bajas



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Respecto del índice de Chao-1, es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, el valor más bajo se determinó en el transecto EN-27 (Chao-1= 4,0) con la presencia de 2 especies *Doubletons* (especie con dos individuos). Asimismo, el valor más alto se presentó en el transecto EN-47 (Chao-1= 37), al presentar 12 especies con único ejemplar (especies *Singletons*) y 2 especies con dos ejemplares cada una (Especies *Doubletons*).

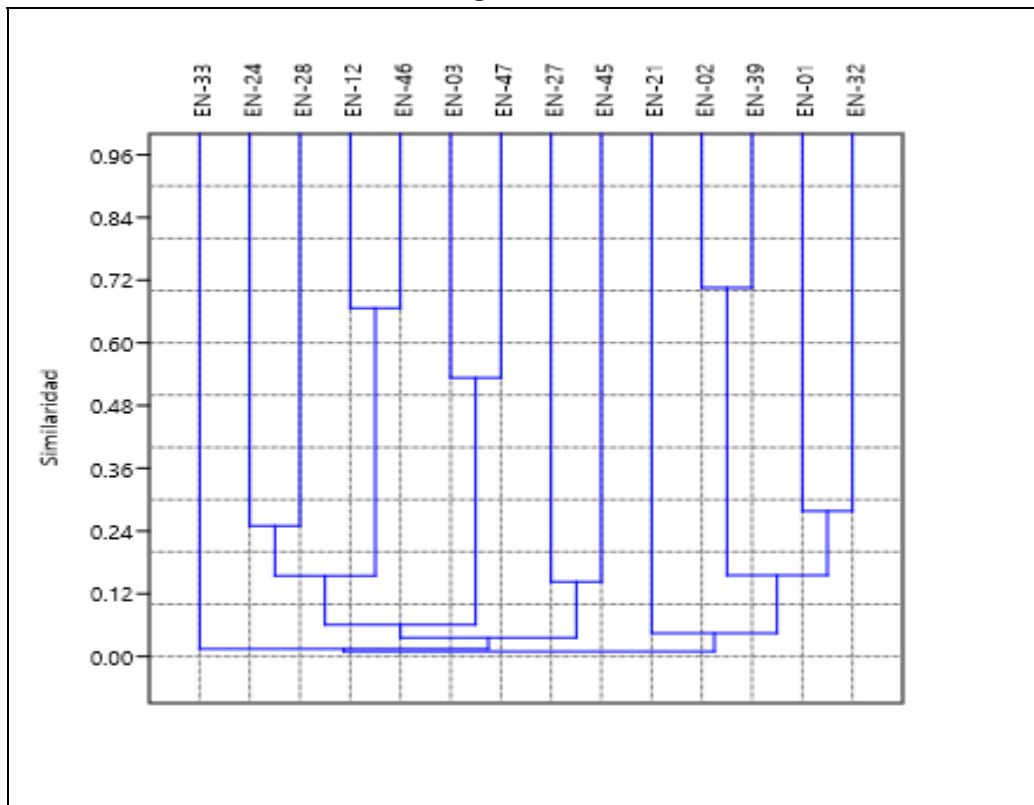
#### Similitud entre estaciones

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Para el presente estudio, el análisis de similitud fue calculado empleando el índice de Jaccard, y para el grupo de artrópodos (insectos) se determinó 6 agrupaciones o pares de estaciones bien definidas en función de la cercanía o afinidad de sus poblaciones: el primer grupo estuvo conformado por los transectos EN-02 y EN-39, con una similitud de 70% quedando claro la alta compatibilidad en la población de insecto; el segundo grupo fue conformado por los transectos EN-12 y EN-46, ambos mostraron una similitud de 68%; asimismo, el tercer grupo fue conformado por los transectos EN-03 y EN-47, con una similitud de 54% quedando evidencia que ambos ambientes comparten alrededor de la mitad de especies de insectos registrados; el cuarto grupo fue constituido por los transectos EN-01 y EN-32, presentando una similitud menor, de 28%; el quinto grupo conformado por los transectos EN-24 y EN-28, con una similitud aún menor 25%, y finalmente, el sexto grupo conformado por los transectos EN-27 y EN-45, con solo una similitud de 15%.

Al efectuar comparaciones entre las agrupaciones conformadas se determinó que la afinidad o similitud entre sí es muy baja, que oscilan entre el 10 y 12%; lo que demuestra que es posible que presenten estructuras poblacionales diferentes de insectos, siendo el resultado de la distancia entre las unidades de muestreo y posibles particularidades en la estructura y composición vegetal de las unidades evaluadas respectivamente.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.8.5-7. Dendrograma de similaridad de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-39, ubicada en Bosque de Protección "Hacienda Cigasa", Transecto EN-47, ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

#### Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo indicó los siguientes resultados:  $a = 10,656$ ;  $b = 0,115$ ;  $S_{obs} = 74$ ;  $S_{esp} (a/b) = 93$  y  $R^2 = 0,988$ . De acuerdo con el modelo exponencial, se estima registrar 93 especies de artrópodos (insectos) para la formación vegetal Bosque semideciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 74 morfoespecies de insectos, representando el 79,56% respecto del total de especies esperadas. Ver cuadro y gráfico a continuación:

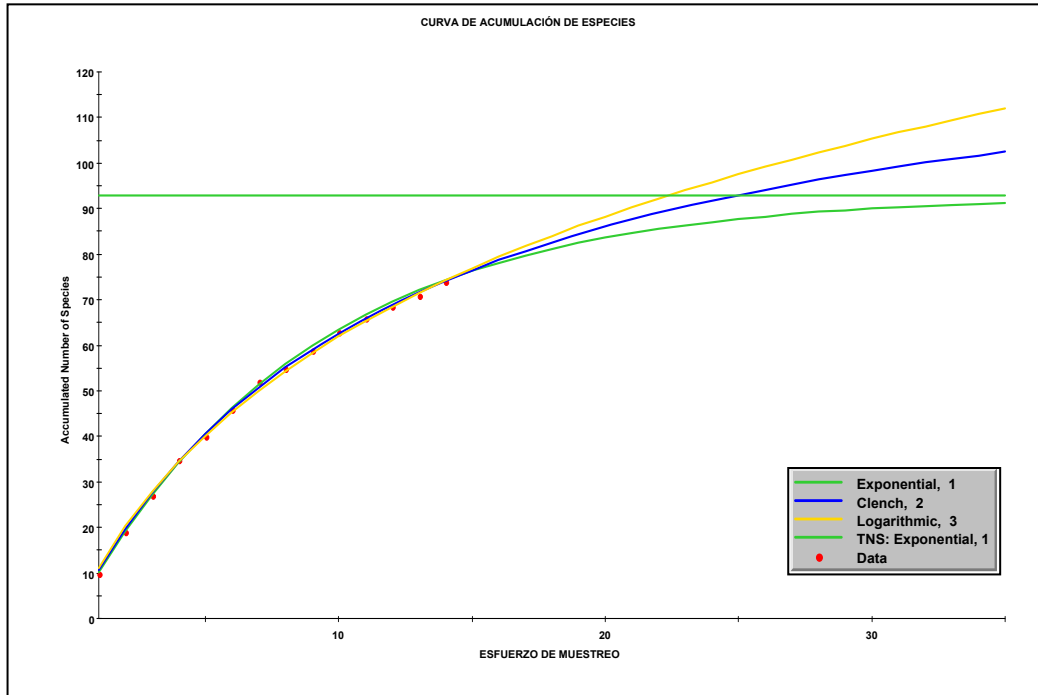
Cuadro 6.2.8.5-4. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado

Modelos	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	10,656	0,115	0,988	93	-2,558	1	1
Clench	11,48	0,083	0,984	137,581	-2,745	0,829	1,206
Logarítmico	12,498	0,021	0,979	---	-3,62	0,346	2,894

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.5-8. Curva de acumulación de especies de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## a.2 Bosque decido

### Composición de especies

En el ecosistema/formación vegetal Bosque decido, se ha evaluado 6 estaciones (transectos): EN-29, EN-48, EN-49, EN-50, EN-51 (ubicados en el Bosque de Protección “Río Arenillas Presa Tahuín”) y EN-54. Del inventario efectuado en los transectos referidos, se registró una población de 301 individuos distribuidos en 19 morfoespecies, 8 familias taxonómicas y dos órdenes taxonómicos (Coleópteros y Lepidópteros).

El listado taxonómico de los artrópodos (insectos) registrados en la formación vegetal Bosque decido es presentado a continuación:

Cuadro 6.2.8.5-5. Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de los artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Bosque deciduo

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				Bosque deciduo						Total (Individuos)	Ab. Rel. (%)	
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-29	EN-49	EN-50	EN-54	EN-48	EN-51			
Coleoptera	Cucujidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	1	0	0	1	0	0	2	0,66	
	Dermeestidae	Dermeestes	<i>Dermeestes sp.</i>	4	3	1	0	1	3	12	3,99	
	Histeridae	Euspilotus	<i>Euspilotus sp.</i>	2	1	4	2	1	4	14	4,65	
	Scarabaeidae	Canthidium		<i>Canthidium sp1</i>	1	1	0	1	0	2	5	1,66
		Canthidium		<i>Canthidium sp2</i>	2	3	1	1	3	3	13	4,32
		Canthidium		<i>Canthidium sp3</i>	1	2	0	0	4	1	8	2,66
		Morfoespecie		<i>Morfoespecie 7</i>	28	0	0	0	0	0	28	9,30
	Staphylinidae	Bolitogyrus		<i>Bolitogyrus sp.</i>	2	3	5	4	4	5	23	7,64
		Phloenomus		<i>Phloenomus sp.</i>	5	6	4	4	5	3	27	8,97
Pseudophiloterme			<i>Pseudophiloterme sp.</i>	5	6	4	2	4	4	25	8,31	
Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia amathea amathea</i>	3	3	5	2	3	4	20	6,64	
		Dryas	<i>Dryas ulia moderata</i>	2	2	3	3	4	5	19	6,31	
		Dynamine	<i>Dynamine postverta</i>	1	1	2	5	5	2	16	5,32	
		Heliconius	<i>Heliconius erato cyrbia</i>	1	2	3	0	4	3	13	4,32	
		Morpho	<i>Morpho helenor bristowi</i>	3	1	3	2	3	3	15	4,98	
	Pieridae	Ascia		<i>Ascia monuste</i>	1	2	2	5	4	1	15	4,98
		Eurema		<i>Eurema दौरa lydia</i>	3	1	1	3	2	1	11	3,65
		Itaballia		<i>Itaballia marana</i>	5	4	2	2	3	3	19	6,31
	Riodinidae	Calephelis		<i>Calephelis velutina</i>	6	2	1	3	3	1	16	5,32
<b>ABUNDANCIA (N)</b>				<b>76</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>53</b>	<b>48</b>	<b>301</b>	<b>100,00</b>	
<b>RIQUEZA(S)</b>				<b>19</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>--</b>	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

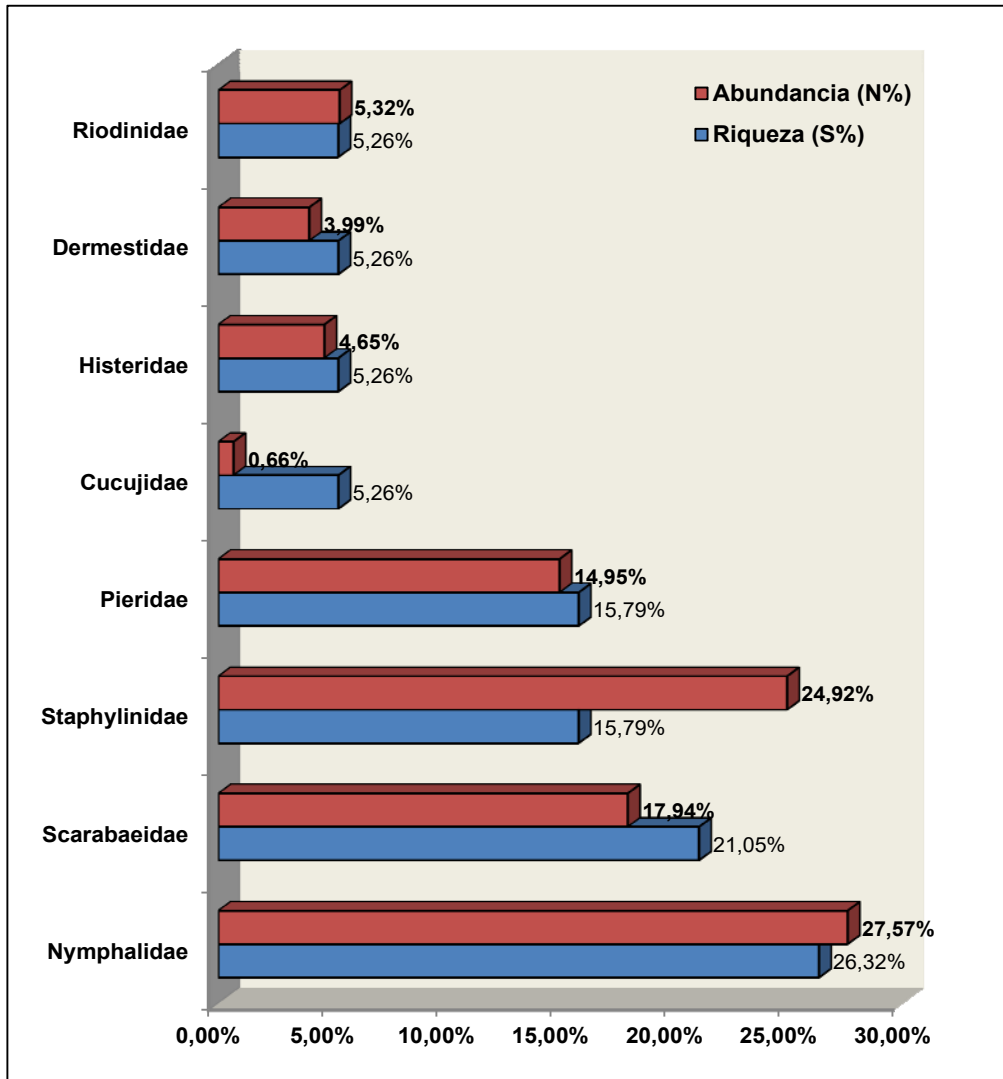
Leyenda: Transecto EN-51, ubicado en el Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se determinó que el grupo representado por las mariposas (Lepidoptera) registró 9 morfoespecies (47,37%) en 144 individuos (47,84%); mientras que el grupo de insectos representados por escarabajos y mariquitas (Coleópteros) registró un total de 10 morfoespecies (52,63%) en 157 individuos (52,16%). De acuerdo con los resultados obtenidos se determinó que cada grupo de insectos identificados representó aproximadamente la mitad del total de insectos registrados (301 individuos en 19 morfoespecies) en la formación vegetal evaluada.

Respecto del análisis por familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en la riqueza y abundancia fueron Scarabaeidae, Nymphalidae, Staphylinidae y Pieridae. La familia Nymphalidae registró 5 morfoespecies (26,32%) en 83 individuos (27,57%); Scarabaeidae, 4 morfoespecies (21,05%) en 54 individuos (17,94%); Staphylinidae, 3 morfoespecies (15,79%) en 75 individuos (24,92%), y finalmente, la familia Pieridae registró 3 morfoespecies (15,79%) en 45 individuos (14,95%). Se registró 4 familias taxonómicas con única especie, totalizando 44 individuos.

La representación gráfica de la riqueza y abundancia porcentual por familia taxonómica se indica a continuación.

Gráfico 6.2.8.5-9. Riqueza y abundancia porcentual de coleópteros y lepidópteros por familia taxonómica – Bosque deciduo

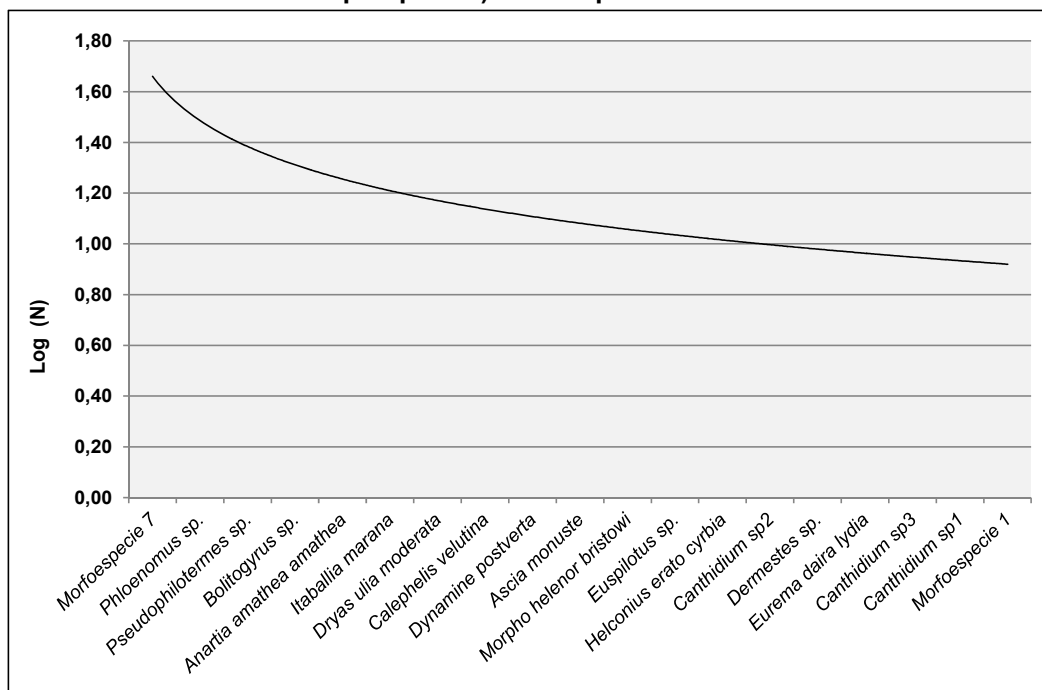


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis de dominancia efectuado para las poblaciones de insectos identificados en la formación vegetal Bosque deciduo, se determinó que 4 morfoespecies de insectos del orden Coleoptera, denominados escarabajos fueron predominantes en la formación vegetal Bosque deciduo:

Como representante de la familia Scarabaeidae se tiene a la morfoespecie 7 (Log=1,45) con 28 individuos. Dentro de la familia Staphylinidae (escarabajos estafilínidos), están los insectos polívoros (carnívoros, carroñeros, saprófagos, fitófagos, etc.), aquellos que generan sustancias malolientes e irritantes para repeler a sus depredadores, y dentro de este grupo de insectos predominaron *Phloenomus* sp. (Log=1,43) con 23 individuos, *Pseudophiloterme* sp (Log=1,40) con 25 individuos y *Bolitogyrus* sp (Log=1,36) con 23 individuos, respectivamente. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.5-10. Curva de dominancia de especie de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) en Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1 son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.5-6. Resultados del análisis de diversidad de la población de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Bosque deciduo**

Transectos	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice Riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
EN-29	76	19	0,83	2,37	4,16	0,80	22
EN-49	43	17	0,92	2,66	4,25	0,94	18,67
EN-50	41	15	0,92	2,57	3,77	0,95	16,5
EN-54	40	15	0,9175	2,589	3,795	0,956	15,5
EN-48	53	16	0,93	2,70	3,78	0,97	16,5
EN-51	48	17	0,93	2,72	4,13	0,96	19

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-51: ubicada en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

A continuación se detallan los índices de mayor relevancia obtenidos a partir del análisis estadístico respectivo:

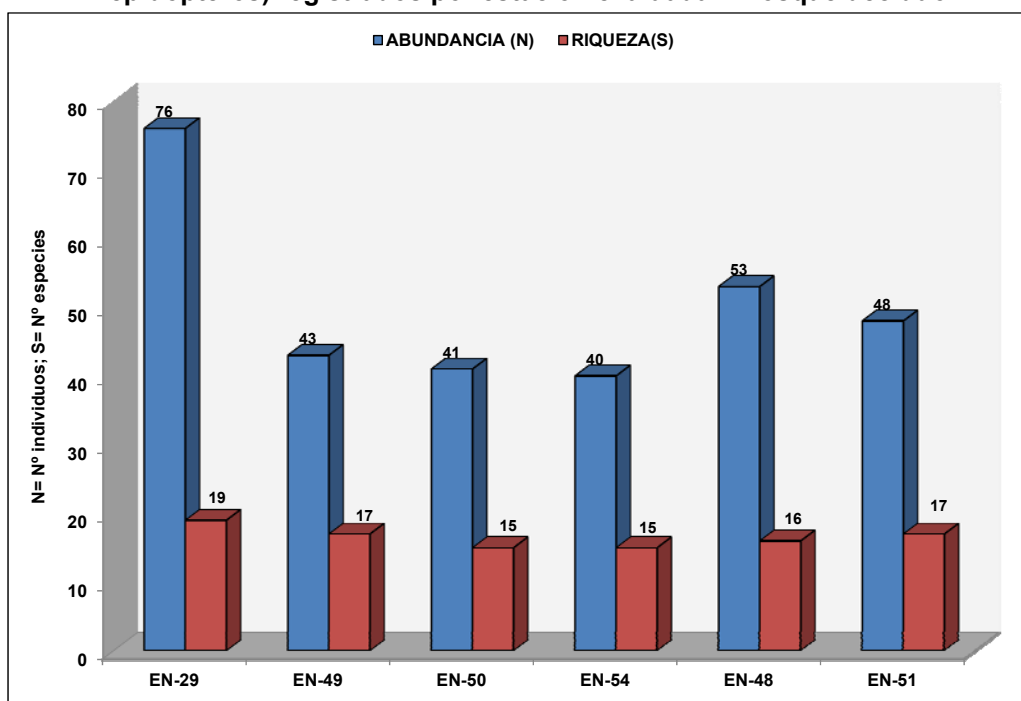


Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de artrópodos en los transectos del ecosistema/formación vegetal Bosque decido, osciló entre 15 (transectos EN-50 y EN-54) y 19 morfoespecies (transecto EN-29). Los resultados obtenidos determinaron que no hay diferencias sustanciales en la cantidad de morfoespecies registradas entre un transecto y otro.

Con relación a la abundancia de insectos, los valores obtenidos oscilaron entre 40 (transecto EN-54) y 76 individuos (transecto EN-29); quedando demostrado que presentó un comportamiento similar a la riqueza, sin diferencias sustanciales entre los lugares evaluados. Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.5-11. Riqueza y abundancia de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados por estación evaluada – Bosque decido**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-51: ubicado en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

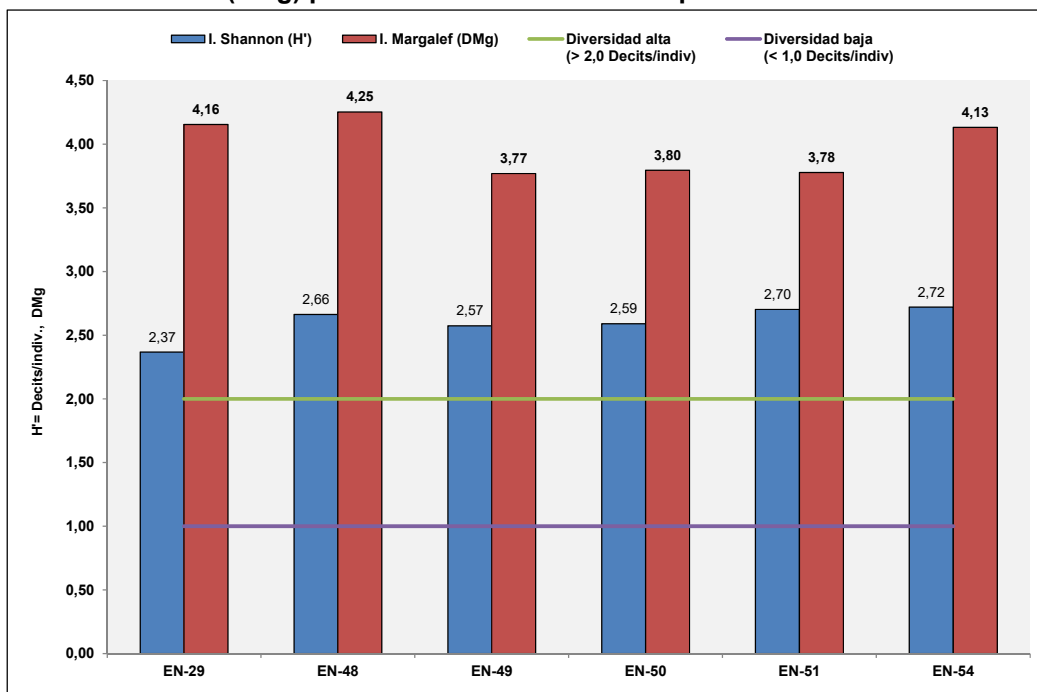
Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) oscilaron entre  $H' = 2,37$  (transecto EN-29) y  $H' = 2,72$  decits/individuos (transecto EN-54). Todos los transectos evaluados fueron calificados como ambientes de alta biodiversidad de insectos.

En cuanto al índice de Margalef (DMg), que mide la riqueza específica (S) con base únicamente en el número de especies presentes sin considerar el valor de importancia de las mismas, indicó valores entre  $DMg=3,77$  (transecto EN-49) y  $DMg=4,25$  (transecto EN-48); con lo cual se determinó que los transectos evaluados mostraron mediana riqueza específica de insectos.

Los valores de ambos índices calculados fueron representados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-12. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-51: ubicado en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

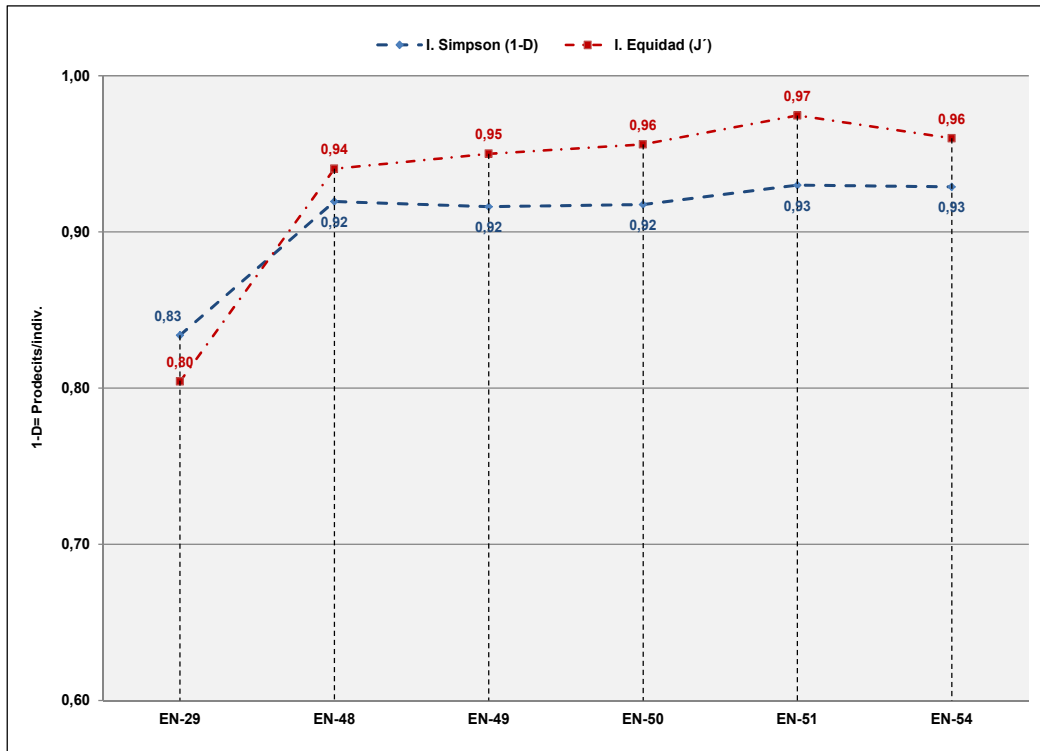
#### Dominancia y equidad de especies

Los valores del índice de dominancia de Simpson (D) oscilaron entre  $1-D= 0,83$  (transecto EN-29) y  $1-D= 0,93$  (transectos EN-51, ubicado en Bosque de Protección y EN-54); por lo tanto, fueron considerados como ambientes de baja dominancia, es decir, no hay una especie de insecto o grupo de insectos que predomine en su población, por el contrario son muy diversos

Respecto del índice de equidad de Pielou (J'), los valores presentados oscilaron entre  $J'= 0,80$  (transecto EN-29) y  $J'= 0,97$  (transecto EN-51, ubicado en Bosque de Protección); lo cual significa que las morfoespecies identificadas presentan una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en todos los ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.5-13. Índice de diversidad de Simpson (1-D) y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-51: ubicado en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

Respecto del índice de Chao-1, este es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos). En relación con el valor más bajo, este se presentó en el transecto EN-54 (Chao-1= 15,5) con la presencia de 3 especies *Singletons* (especie con único individuo) y 5 especies *Doubletons* (especie con dos individuos). El valor más alto se dio en el transecto EN-29 (Chao-1= 22), al mostrar 6 especies *Singletons* (especie con único individuo) y 4 especies *Doubletons* (especie con dos individuos).

#### Similitud entre estaciones

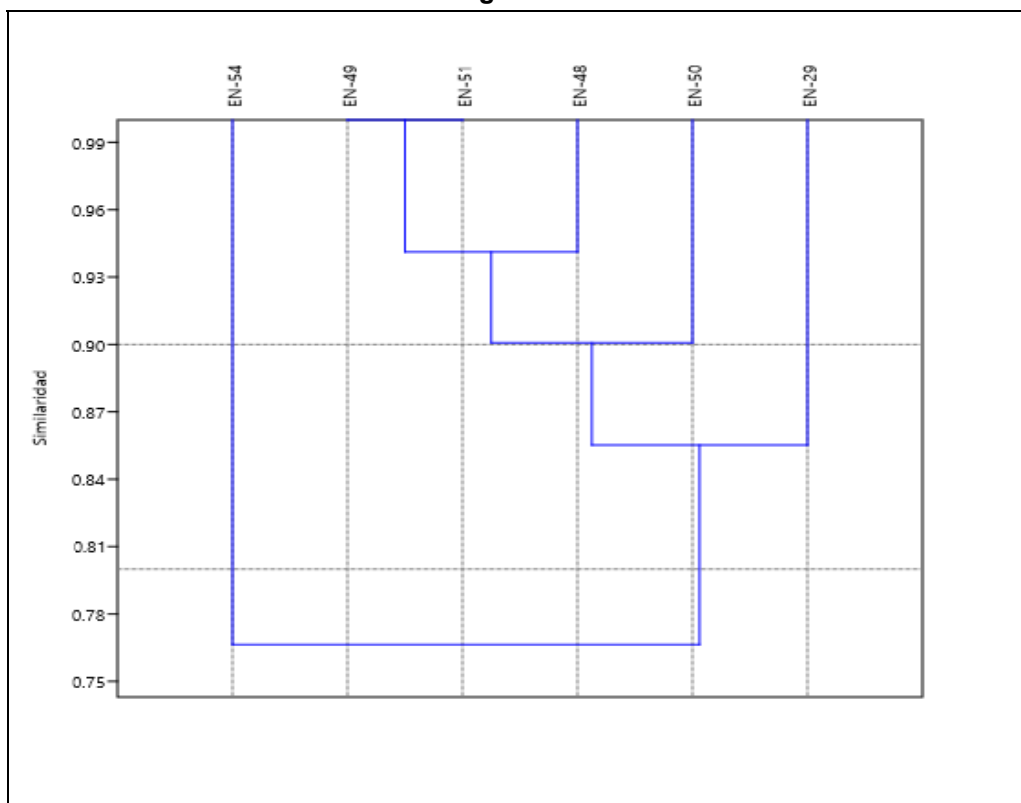
El análisis de similitud entre las poblaciones de artrópodos (insectos), identificados en cada unidad de muestreo (transectos) evaluado, fue llevado a cabo con el índice de Jaccard, el cual demostró una integración entre los transectos evaluados. Los transectos EN-49 y EN-51 (ubicados en Bosque de Protección) indicaron una similitud total (100%), al comparar el par de estaciones referidas con el transecto EN-50 se presentó una similitud de 90%; estas a su vez, al ser comparadas con el transecto EN-29, presentaron una similitud de 85%; y finalmente, al comparar todos los transectos referidos con el transecto EN-54, indicaron una similitud de 77%.

De los resultados obtenidos, se determinó que todos los transectos evaluados presentaron alta compatibilidad entre las poblaciones de insectos (artrópodos)

identificados, quedando claro que son ambientes estructural y funcionalmente similares.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-14. Dendograma de similitud de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-51: ubicado en Bosque de Protección "Río Arenillas Presa Tahuín".

### Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo de Clench, presentó los siguientes resultados:  $a = 93,08$ ;  $b = 4,85$ ;  $S_{obs} = 19$ ;  $S_{esp} (a/b) = 19,79$  y  $R^2 = 0,79$ . De acuerdo con el modelo de Clench, se estima registrar 19,79 especies de artrópodos (insectos) para la formación vegetal Bosque deciduo; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se identificaron 19 morfoespecies de insectos, lo cual representa al total de especies esperadas, quedando clara la eficacia del esfuerzo de muestreo aplicado para la evaluación del grupo de artrópodos en la presente formación vegetal.

Ver cuadro y gráfico a continuación:

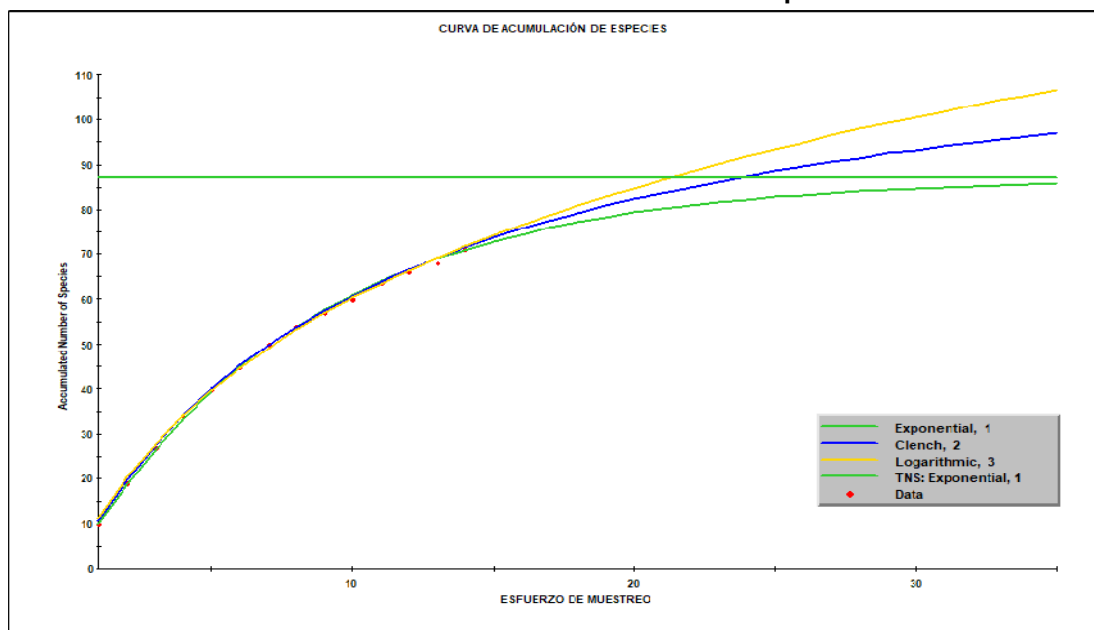
**Cuadro 6.2.8.5-7. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelos	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	93,08	4,85	0,79	19,79	1,81	0	302,97
Exponencial	64,59	3,4	0,92	19	-1,07	0	5388,84
Logarítmico	65497,49	1,19	1,0	---	7,52	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.5-15. Curva de acumulación de especies**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.3 Bosque siempre verde estacional

#### Composición de especies

En el ecosistema/formación vegetal Bosque siempre verde estacional se han evaluado 7 estaciones (transectos): EN-37, EN-38, EN-40, EN-41, EN-42, EN-23 y EN-44, de las cuales EN-41, EN-42 y EN-44 se ubican en el Bosque de Protección Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil. De la evaluación efectuada en los transectos referidos se registró una población de 301 individuos distribuidos en 32 morfoespecies, 11 familias y dos órdenes taxonómicos (Coleoptera y Lepidoptera).

Ver a continuación el listado taxonómico de los artrópodos (insectos) registrados en la formación vegetal Bosque siempre verde estacional.

Cuadro 6.2.8.5-8. Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de los artrópodos registrados en Bosque siempre verde estacional

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				Bosque Siempre Verde Estacional						Total	Ab. Re. (%)		
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-37	EN-38	EN-40	EN-41	EN-42	EN-43			EN-44	
Coleoptera	<b>Dermestidae</b>	Dermestes	<i>Dermestes</i> sp.	4	0	2	0	0	2	1	9	2,99	
	<b>Histeridae</b>	Euspilotus	<i>Euspilotus</i> sp.	2	1	0	2	1	0	3	9	2,99	
	<b>Scarabaeidae</b>	Canthidium	<i>Canthidium</i> sp1	1	1	0	1	1	1	1	1	6	1,99
		Canthidium	<i>Canthidium</i> sp2	2	0	0	0	0	1	1	1	4	1,33
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie</i> 7	10	4	2	4	3	2	2	7	32	10,63
		Aphodius	<i>Aphodius</i> sp1	0	0	1	0	0	0	4	1	6	1,99
		Canthon	<i>Canthon</i> sp1	12	4	0	4	4	0	0	6	30	9,97
		Canthon	<i>Canthon</i> sp2	5	1	1	1	1	1	1	1	11	3,65
		Canthonella	<i>Canthonella</i> sp1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,33
		Coilodes	<i>Coilodes</i> sp1	0	2	0	0	1	0	0	0	3	1,00
	<b>Staphylinidae</b>	Bolitogyrus	<i>Bolitogyrus</i> sp.	2	2	1	3	0	1	1	1	10	3,32
		Phloenomus	<i>Phloenomus</i> sp.	5	5	1	1	0	4	4	4	20	6,64
Pseudophiloterme		<i>Pseudophiloterme</i> sp.	5	5	1	1	1	4	1	1	18	5,98	
Lepidoptera	<b>Nymphalidae</b>	Anartia	<i>Anartia amathea amathea</i>	3	2	1	1	1	1	1	10	3,32	
		Dryas	<i>Dryas ulia moderata</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	4	1,33
		Dynamine	<i>Dynamine postverta</i>	1	1	3	1	1	3	0	0	10	3,32
		Heliconius	<i>Heliconius erato cyrbia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33
		Morpho	<i>Morpho helenor bristowi</i>	3	4	1	4	0	1	1	1	14	4,65
	<b>Pieridae</b>	Ascia	<i>Ascia monuste</i>	1	2	0	2	0	0	0	0	5	1,66
		Eurema	<i>Eurema daira lydia</i>	3	1	1	1	1	2	1	1	10	3,32
		Itaballia	<i>Itaballia marana</i>	5	4	0	2	2	2	2	4	19	6,31
	<b>Riodinidae</b>	Calephelis	<i>Calephelis velutina</i>	6	3	2	3	3	2	2	2	21	6,98
	<b>Hesperiidae</b>	Pyrgus	<i>Pyrgus oileus</i>	0	0	1	0	0	0	3	3	7	2,33
		Urbanus	<i>Urbanus dorantes dorantes</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	3	1,00
		Urbanus	<i>Urbanus simplicius</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	3	1,00

**Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				Bosque Siempre Verde Estacional							Total	Ab. Re. (%)
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-37	EN-38	EN-40	EN-41	EN-42	EN-43	EN-44		
		Vehilius	<i>Vehilius celeus, almoneus</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	1,00
		Pompeius	<i>Pompeius pompeius</i>	0	1	0	2	0	1	0	4	1,33
	<b>Lasicompidae</b>	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	1	2	1	2	0	1	1	8	2,66
	<b>Lycanidae</b>	Calycopis	<i>Calycopis lerbea</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	0,66
	<b>Nymphalidae</b>	Anthanassa	<i>Anthanassa hermas taeniata</i>	0	1	2	0	1	2	8	14	4,65
		Dione	<i>Dione glycera</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0,33
		Hamadryas	<i>Hamadryas amphinome</i>	0	0	1	0	0	1	1	3	1,00
<b>ABUNDANCIA (N)</b>				<b>74</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>22</b>	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>301</b>	<b>100,00</b>
<b>RIQUEZA (S)</b>				<b>20</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>--</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

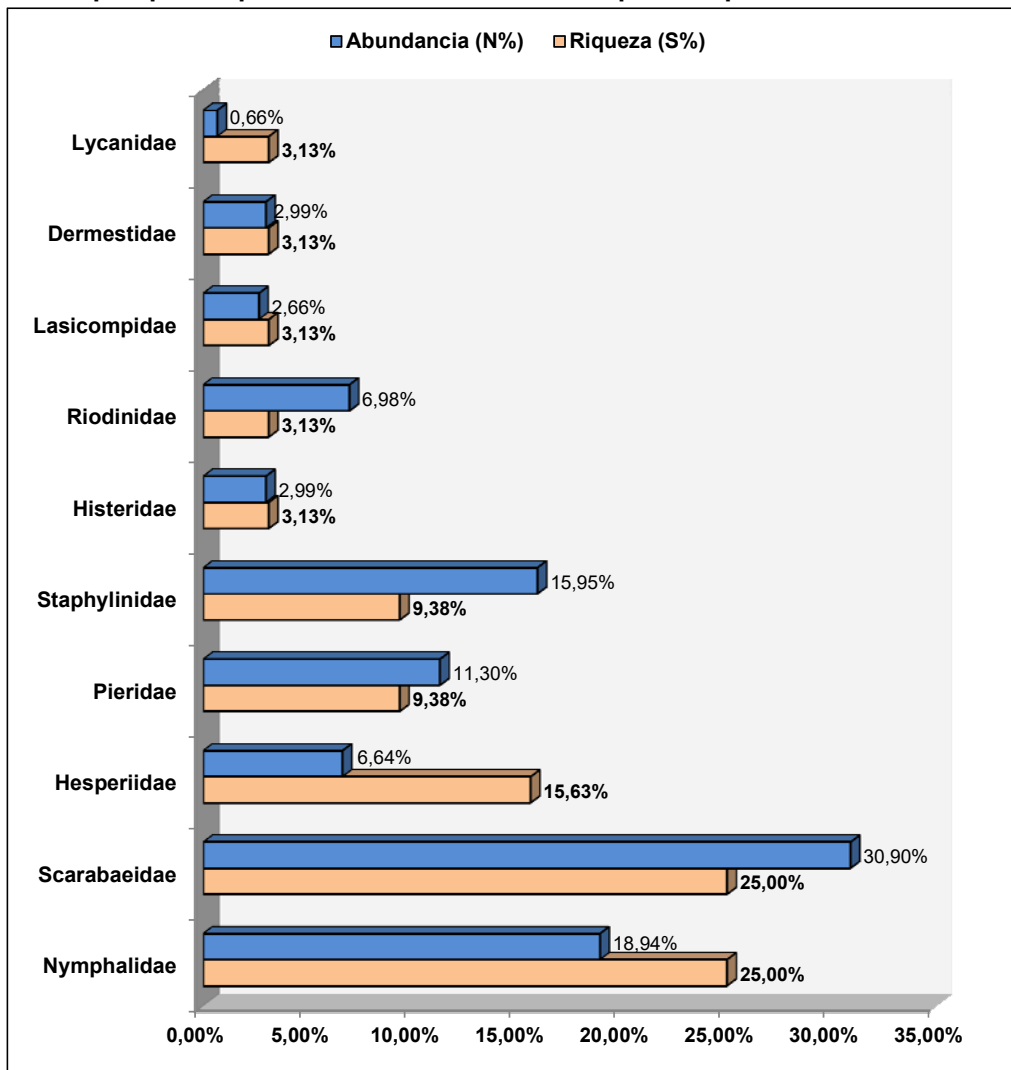
Leyenda: Transecto EN-41, EN-42 y EN-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

Del análisis a nivel de orden taxonómico, se determinó que el grupo representado por las mariposas (Lepidoptera) registró 13 morfoespecies (40,63%) en 159 individuos (52,84%); en tanto que el grupo de insectos representados por escarabajos y mariquitas (Coleoptera) indicó un total de 19 morfoespecies (59, 83%) en 142 individuos (47,18%).

Con relación al análisis por familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en la riqueza y abundancia fueron Nymphalidae y Scarabaeidae; ambos grupos registraron 8 morfoespecies y alcanzaron el 25% cada una. Respecto de la abundancia, Nymphalidae registró 57 individuos (18,94%); mientras que Scarabaeidae registró 93 individuos (30,90%). Se identificaron 5 familias taxonómicas con única especie, totalizando 49 individuos.

La representación gráfica de la riqueza y abundancia porcentual por familia taxonómica se presenta en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-16. Riqueza y abundancia porcentual de coleópteros y lepidópteros por familia taxonómica – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

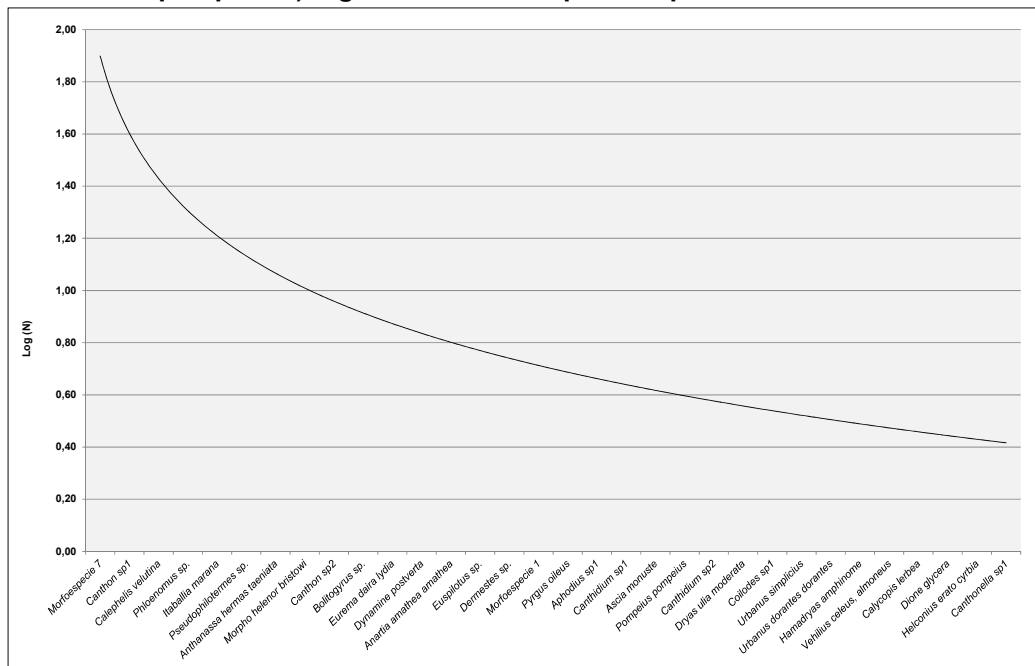


Del análisis de dominancia efectuado para las poblaciones de insectos identificados en la formación vegetal Bosque siempre verde estacional, se determinó que 4 morfoespecies de insectos (01 Lepidoptera y 03 Coleoptera) predominaron en la formación vegetal evaluada:

Como representante de la familia Scarabaeidae se tiene a las siguientes: Morfoespecie 7 (Log=1,51) con 32 individuos y *Canthon* sp.1 (Log=1,48) con 30 individuos, respectivamente.

Como representante de la familia Staphylinidae (escarabajos estafilínidos), se tiene a *Phloeonomus* sp. (Log=1,30) con 20 individuos; y finalmente, como representante del orden Lepidoptera (polillas y mariposas) y familia Riodinidae, a *Celephelis velutina* (Log=1,32) con 21 individuos. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.8.5-17 Curva de dominancia de especie de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son mostrados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.5-9. Resultados del análisis de diversidad de la población de artrópodos (insectos) registrados en Bosque siempre verde estacional**

Transectos	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou ((J')	Chao-1
EN-37	74	20	0,92	2,73	4,41	0,91	22
EN-38	49	21	0,94	2,87	5,14	0,94	25
EN-40	23	17	0,93	2,75	5,10	0,97	30,2
EN-41	35	17	0,92	2,69	4,50	0,95	20,5
EN-42	22	14	0,90	2,48	4,21	0,94	36,5
EN-43	43	24	0,94	3,03	6,12	0,95	35,14
EN-44	55	24	0,93	2,86	5,74	0,90	76,5

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-41, EN-42 y EN-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

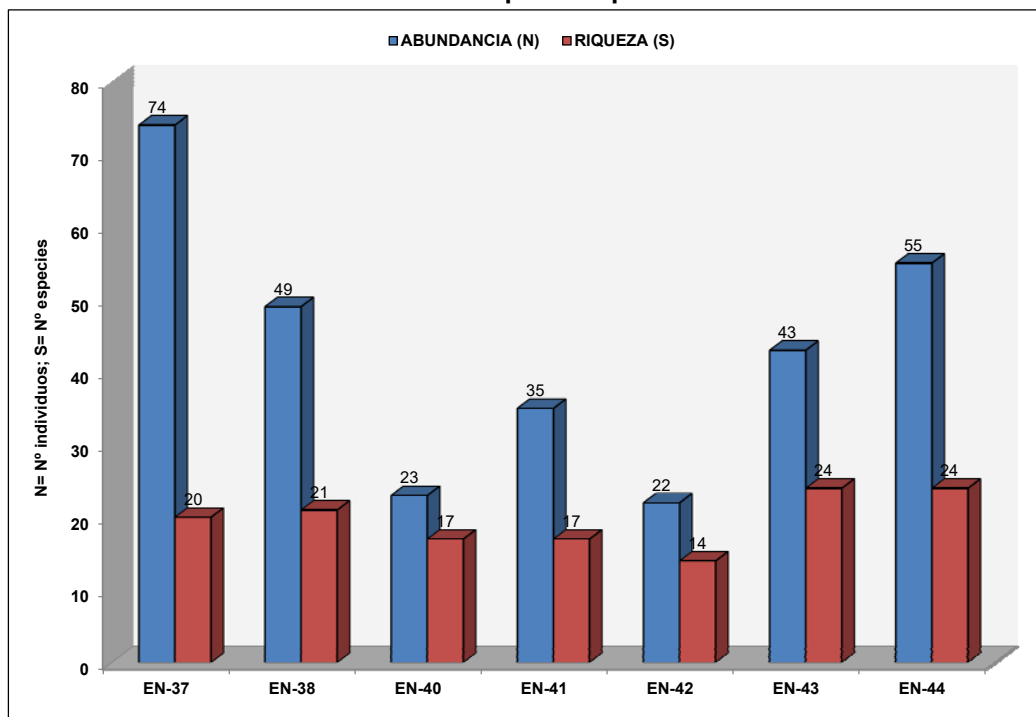
A continuación se detallan los índices de mayor relevancia obtenidos a partir del análisis estadístico respectivo:

#### Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de artrópodos en los transectos del ecosistema/formación vegetal Bosque siempre verde estacional deciduo, osciló entre 14 (transecto EN-42, ubicado en Bosque de Protección) y 24 morfoespecies (transectos EN-43 y EN-44 situados en Bosque de Protección). La cantidad de morfoespecies registradas en los transectos evaluados no presentó diferencias sustanciales entre sí; es decir, hubo bajo rango de diferencia entre la estación con menor y mayor riqueza de especies.

Con relación a la abundancia de insectos, los valores obtenidos oscilaron entre 22 (transecto EN-42, ubicado en Bosque de Protección) y 74 individuos (transecto EN-37), respectivamente. Ver el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.5-18. Riqueza y abundancia de artrópodos (insectos) registrados por estación evaluada – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-41, EN-42 y EN-44: Ubicados en Bosque de Protección “Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil”.

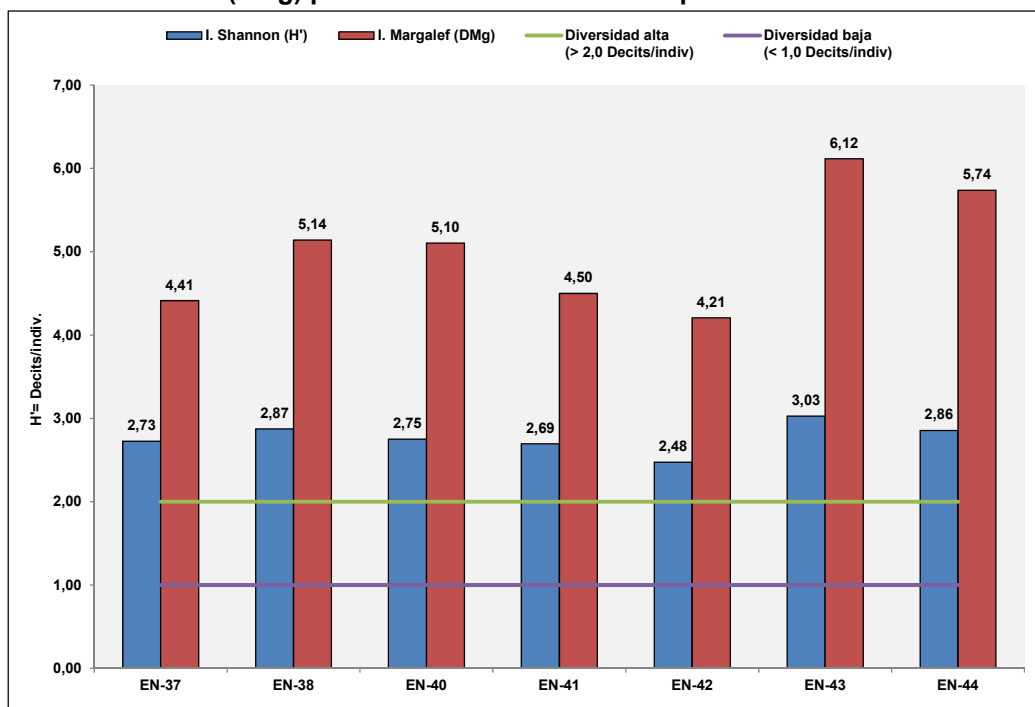
#### Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) variaron entre  $H' = 2,48$  (transecto EN-42, ubicado en Bosque de Protección) y  $H' = 3,03$  decits/individuos (transecto EN-43). Todos los transectos evaluados fueron calificados como ambientes de alta biodiversidad de insectos.

En relación con el índice de Margalef (DMg) que mide la riqueza específica (S) con base únicamente en el número de especies presentes sin considerar el valor de importancia de las mismas, este indicó valores entre  $DMg = 4,21$  (transecto EN-42, ubicado en Bosque de Protección) y  $DMg = 6,12$  (transecto EN-43); con lo cual se determinó que los transectos EN-38, EN-40, EN-43 y EN-44 indicaron alta riqueza específica; mientras que los transectos EN-37, EN-41 y EN-42 presentaron mediana riqueza específica de insectos.

Los valores de ambos índices calculados fueron representados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-19. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque deciduo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-41, EN-42 y EN-44: Ubicados en Bosque de Protección “Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil”.

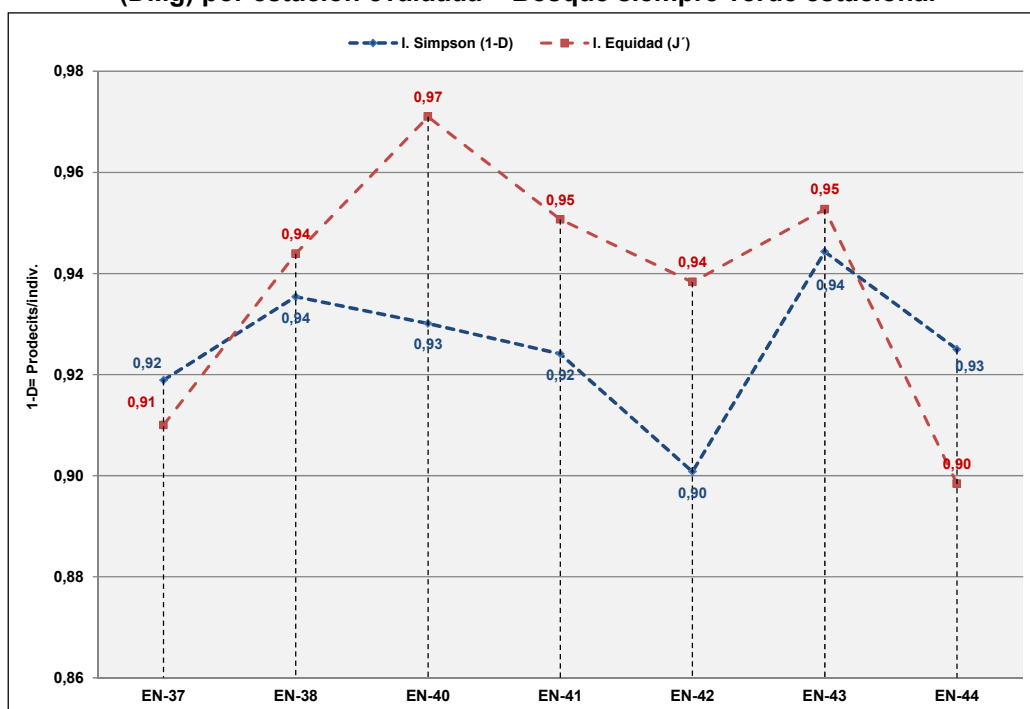
### Dominancia y equidad de especies

Los valores del índice de dominancia de Simpson (D) oscilaron entre  $1-D=0,90$  (transecto EN-42, ubicado en Bosque de Protección) y  $1-D= 0,94$  (transecto EN-43); por lo tanto, fueron considerados como ambientes de baja dominancia, o sea, no hay una especie de insecto o grupo de insectos que predomine en su población; por el contrario, son ambientes diversos.

Con respecto al índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los valores oscilaron entre  $J'= 0,90$  (transecto EN-44, situado en Bosque de Protección) y  $J'= 0,97$  (transecto EN-40; lo cual significa que las morfoespecies identificadas muestran una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en todos los ambientes evaluados.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.5-20. Índice de diversidad de Simpson (1-D) y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Bosque siempre verde estacional**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-41, EN-42 y EN-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

Con relación al índice de Chao-1, este es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos). Al respecto, el valor más bajo se dio en el transecto EN-37 (Chao-1= 22) con la presencia de 5 especies *Singletons* (especie con único individuo) y 4 especies *Doubletons* (especie con dos individuos). Cabe indicar que el valor más alto se dio en el transecto EN-44, ubicado en Bosque de Protección (Chao-1= 76,5), al presentar 15 especies *Singletons* (especie con único individuo) y una especie *Doubleton* (especie con dos individuos).

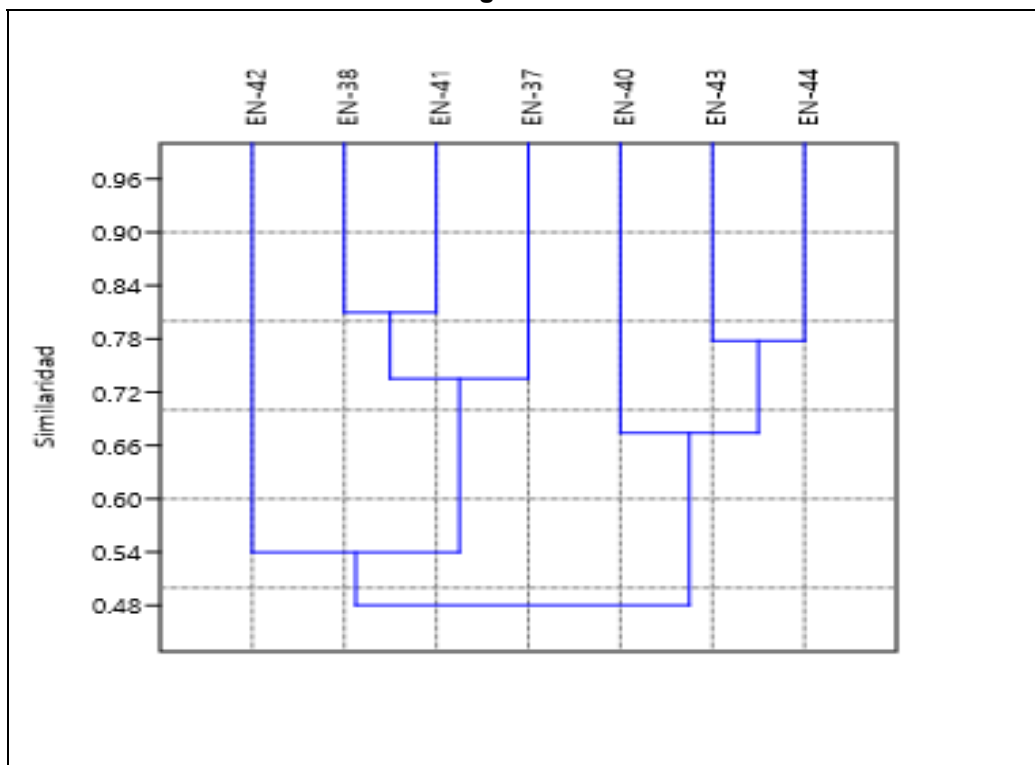
#### Similitud entre estaciones

El análisis de similitud entre las poblaciones de artrópodos (insectos) identificados en cada unidad de muestreo (transectos) evaluado, fue llevado a cabo con el índice de Jaccard, demostrando una buena integración entre los transectos evaluados. Del análisis efectuado se determinó la conformación de 2 grupos de transectos afines: el primer grupo fue conformado por los transectos EN-38 y EN-41 (ubicado en Bosque de Protección), ambos presentaron una similitud de 82%, y al compararlos con el transecto EN-37 se presentó una similitud de 74%; estas, a su vez, al ser comparadas con el transecto EN-42 (ubicado en Bosque de Protección) mostraron una similitud de 54%. Asimismo, el segundo grupo fue conformado por los transectos EN-43 y EN-44 (ubicado en Bosque de Protección), ambos presentaron una similitud de 78%, y al compararlos con el transecto EN-40 mostraron una similitud de 68%.

Finalmente, al comparar ambas agrupaciones, se determinó que existe una cercanía o afinidad de 48%; es decir, comparten alrededor de la mitad de morfoespecies de artrópodos identificados.

La representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard, se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-21. Dendograma de similitud de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-41, EN-42 y EN-44: Ubicados en Bosque de Protección "Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil".

#### Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 13,94$ ;  $b = 0,19$ ;  $S_{obs} = 32$ ;  $S_{esp} (a/b) = 74$  y  $R^2 = 0,65$ . De acuerdo al modelo exponencial, se estima registrar 74 especies de artrópodos (insectos) para la formación vegetal Bosque siempre verde estacional; sin embargo, mediante la evaluación efectuada se registraron 32 morfoespecies de insectos, lo cual representa el 43,24% respecto del total de especies de artrópodos esperados para la presente formación vegetal. Ver el cuadro y gráfico continuación:

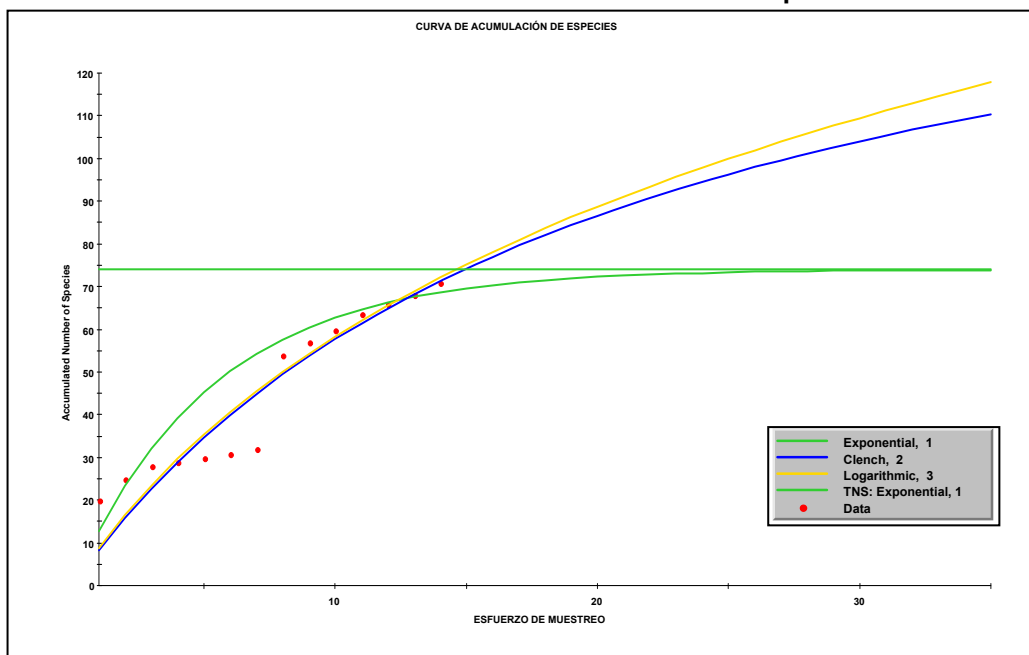
**Cuadro 6.2.8.5-10. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelos	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	13,94	0,19	0,65	74	-31,16	1	1
Clench	8,63	0,05	0,38	174,01	-31,45	0,74	1,35
Logarítmico	9,35	0,02	0,38	---	-31,75	0,55	1,81

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.5-22. Curva de acumulación de especies**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.4 Matorral espinoso

##### Composición de especies

En el ecosistema/formación vegetal Matorral espinoso, se han evaluado 4 estaciones (transectos): EN-30, EN-31, EN-53 y EN-55. Del inventario efectuado en los transectos referidos, se registró una población de 58 individuos distribuidos en 16 morfoespecies y 5 familias taxonómicas. Además, todos los artrópodos identificados pertenecieron al grupo de polillas y mariposas (Lepidoptera).

El listado taxonómico de los artrópodos (insectos) registrados en la formación vegetal Matorral Espinoso se indica a continuación:

**Cuadro 6.2.8.5-11. Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de los artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Matorral espinoso**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				Matorral				Total (Individuos)	Ab. Re. (%)
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-31	EN-30	HE-53	HE-55		
Lepidoptera	<b>Geometridae</b>	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	1	1	0	2	3,45
	<b>Hesperiidae</b>	Phanes	<i>Phanes sp.</i>	2	0	1	0	3	5,17
		Pyrgus	<i>Pyrgus brenda</i>	0	1	1	0	2	3,45
			<i>Pyrgus sp.</i>	0	1	0	1	2	3,45
	<b>Lycanidae</b>	Strymon	<i>Strymon daraba</i>	2	0	0	0	2	3,45
	<b>Nymphalidae</b>	Anartia	<i>Anartia amathea amathea</i>	0	1	0	1	2	3,45
		Eueides	<i>Eueides isabella</i>	1	0	0	0	1	1,72
		Hermeuptychia	<i>Hermeuptychia hermes</i>	3	0	2	0	5	8,62
		Magneuptychia	<i>Magneuptychia ocnus</i>	2	0	1	1	4	6,90
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	2	0	1	3	5,17
		Morpho	<i>Morpho helenor bristowi</i>	1	0	0	0	1	1,72
		Scada	<i>Scada sp1</i>	0	2	0	2	4	6,90
		Tegosa	<i>Tegosa sp1</i>	0	1	0	1	2	3,45
		<b>Pieridae</b>	Ascia	<i>Ascia monuste</i>	6	0	5	0	11
	Eurema		<i>Eurema nigrocincta</i>	3	0	5	0	8	13,79
			<i>Eurema nise</i>	4	0	2	0	6	10,34
<b>ABUNDANCIA (N)</b>				<b>24</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>58</b>	<b>100,00</b>
<b>RIQUEZA (S)</b>				<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>--</b>

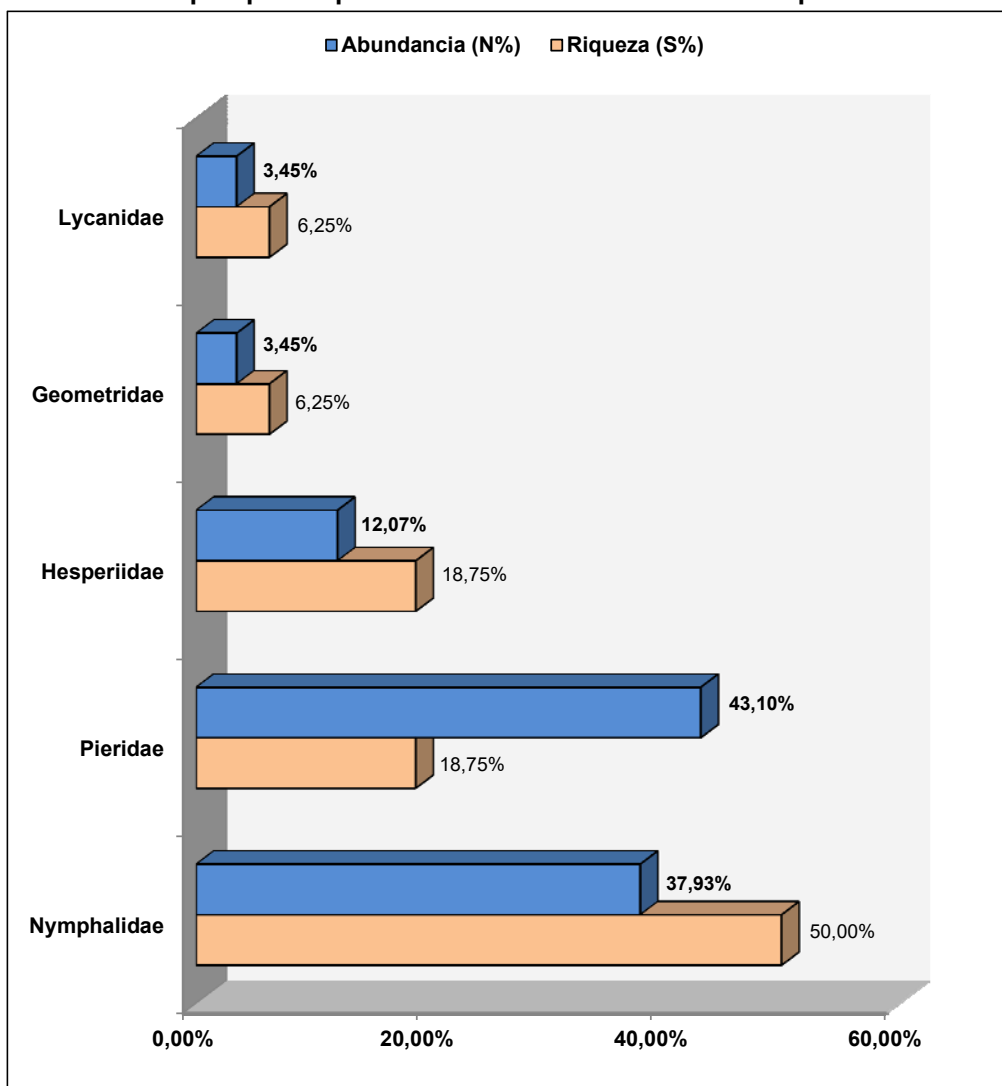
Fuente: Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Del análisis a nivel taxonómico, se determinó que todos los artrópodos identificados pertenecen al grupo de las mariposas y polillas (Lepidoptera). Respecto del análisis por familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en la riqueza y abundancia fueron Nymphalidae y Pieridae, el primero registró 8 morfoespecies (50%) en 22 individuos (37,93%); mientras que la familia Pieridae registró 3 morfoespecies (18,75%) en 25 individuos (43,10%). Asimismo, se registraron 2 familias taxonómicas con única especie, totalizando solamente 4 individuos.

La representación gráfica de la riqueza y abundancia porcentual por familia taxonómica es presentada en el siguiente gráfico:

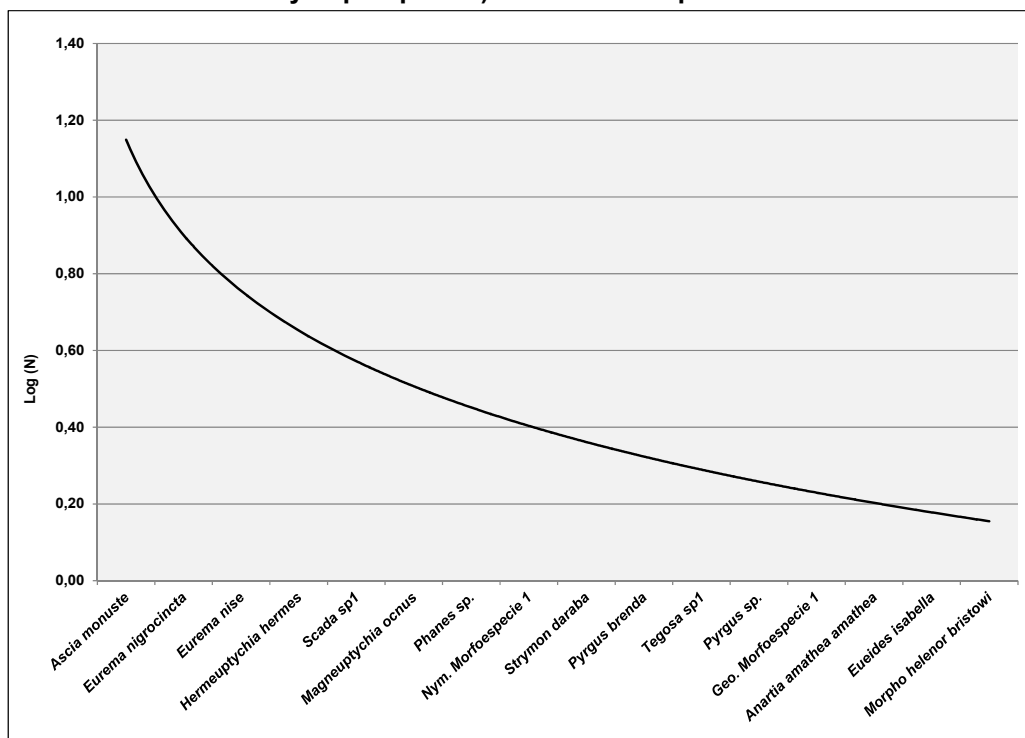
**Gráfico 6.2.8.5-23. Riqueza y abundancia porcentual de coleópteros y lepidópteros por familia taxonómica – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Con el análisis de dominancia llevado a cabo para las poblaciones de insectos identificados en la formación vegetal Matorral espinoso, debido a la baja riqueza y abundancia reportadas, se determinó la predominancia de dos mariposas del orden Lepidoptera y familia Pieridae: *Ascia monuste* (Log= 1,04) con 11 individuos y *Eurema nigrocincta* (Log= 0,90) con 8 individuos. Ver el siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.5-24. Curva de dominancia de especies de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) en Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, dominancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos a través del procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1 son indicados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.5-12. Resultados del análisis de diversidad de la población de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Matorral Espinoso**

Transectos	Índices de diversidad						
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
EN-31	24	9	0,85	2,05	2,52	0,93	9,25
EN-30	9	7	0,84	1,89	2,73	0,97	14
EN-53	18	8	0,81	1,84	2,42	0,89	10
EN-55	7	6	0,82	1,75	2,57	0,98	11

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: (\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

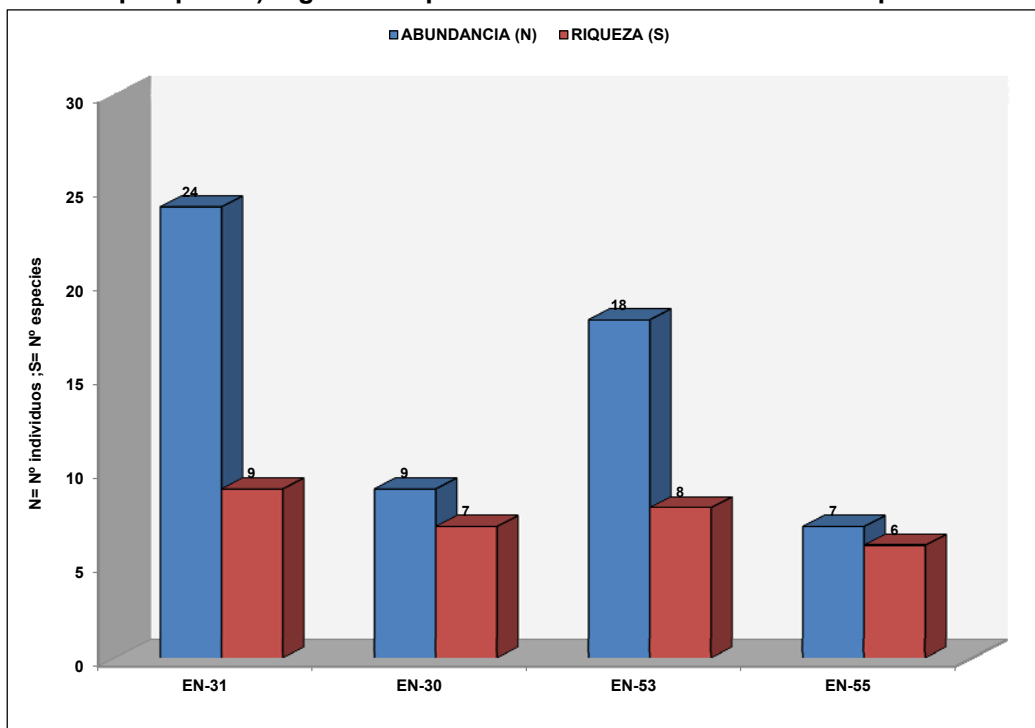
A continuación se detallan los índices de mayor relevancia obtenidos a partir del análisis estadístico respectivo:

#### Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de artrópodos en los transectos del ecosistema/formación vegetal Matorral espinoso, osciló entre 6 (transecto EN-55) y 9 morfoespecies (transecto EN-31). La cantidad de morfoespecies identificadas fue notablemente inferior a lo reportado en las formaciones vegetales antes descritas, y esto se debe a que los matorrales son secos y poseen pocas especies vegetales, siendo por tanto una condicional para el establecimiento y desarrollo de otras especies, incluidos los insectos.

Respecto de la abundancia de insectos, los valores obtenidos oscilaron entre 7 (transecto EN-55) y 24 individuos (transecto EN-31), respectivamente. De igual forma que el parámetro de riqueza taxonómica, mostraron valores muy bajos en relación con las formaciones vegetales antes referidas. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.8.5-25. Riqueza y abundancia de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados por estación evaluada – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

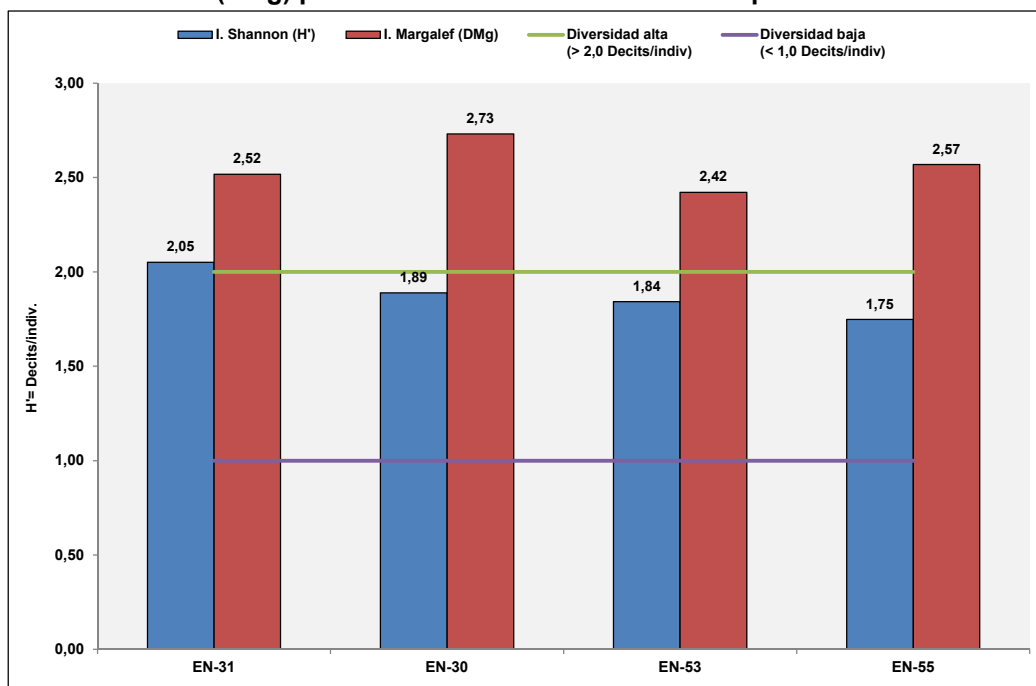
#### Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) variaron entre  $H'=1,75$  (transecto EN-55) y  $H'=2,05$  decits/individuos (transecto EN-31). De los resultados obtenidos se determinó que el transecto EN-31, con el valor más alto, fue calificado como un ambiente de alta biodiversidad; sin embargo, las tres estaciones restantes fueron identificadas como ambientes de mediana biodiversidad de artrópodos (insectos).

Con relación al índice de Margalef (DMg), que en el presente caso fue empleado para corroborar la biodiversidad o riqueza específica de cada ambiente evaluado, este calificó a todos los transectos como ambientes de baja riqueza específica, dado que los valores oscilaron entre DMg= 2,42 (transecto EN-53) y DMg= 2,73 (transecto EN-30).

Los valores de ambos índices calculados fueron representados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-26. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Matorral espinoso**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

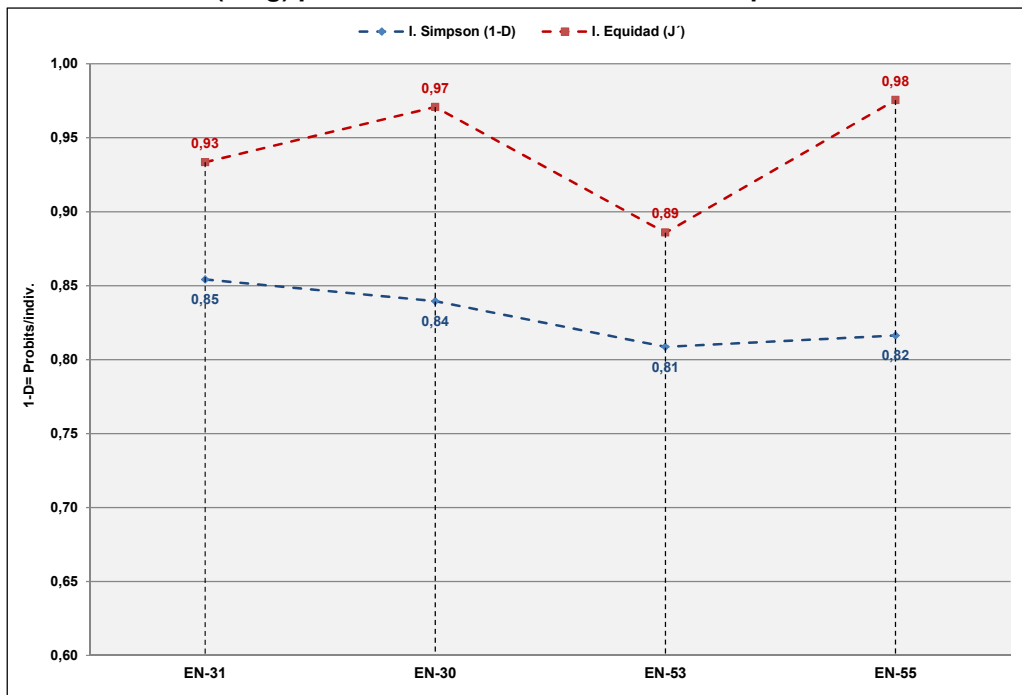
#### Dominancia y equidad de especies

Los valores del índice de dominancia de Simpson (D) oscilaron entre  $1-D = 0,81$  (transecto EN-53) y  $1-D = 0,85$  (transecto EN-31); por lo tanto, fueron considerados como ambientes de baja dominancia; es decir, no hay una especie de insecto o grupo de insectos que predomine en su población, por el contrario son ambientes diversos.

En relación con el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los valores oscilaron entre  $J' = 0,89$  (transecto EN-53) y  $J' = 0,98$  (transecto EN-55); lo que significa que las morfoespecies identificadas muestran una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en todos los ambientes evaluados.

A continuación se indican los valores de ambos índices.

**Gráfico 6.2.8.5-27. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Matorral espinoso**



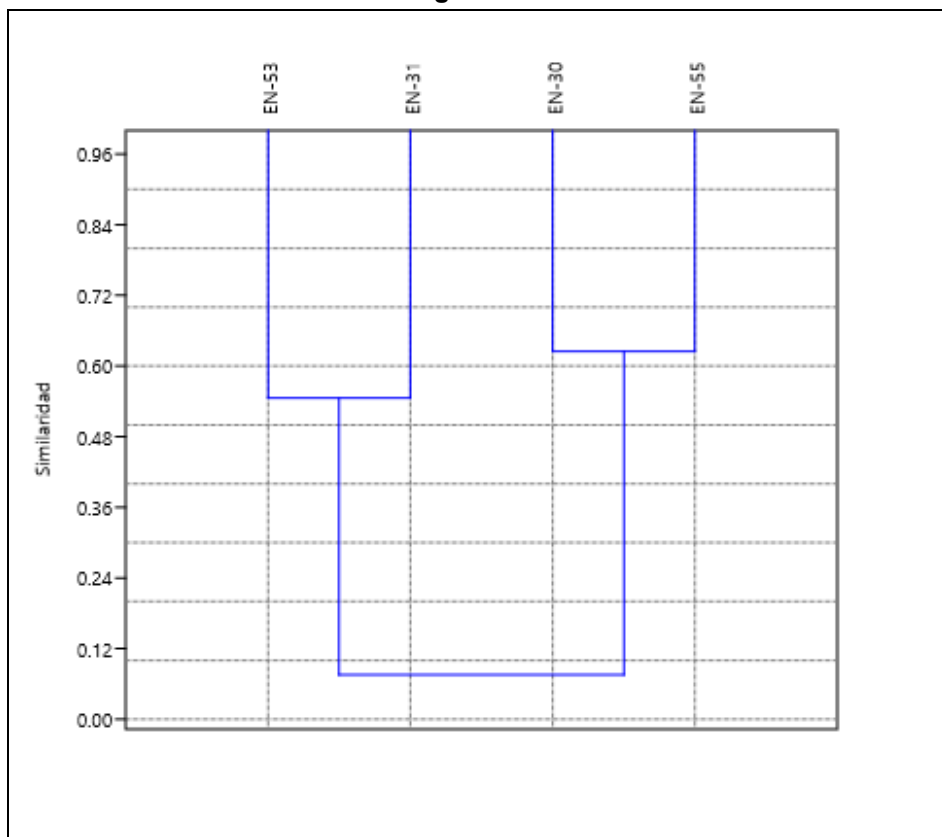
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto al índice de Chao-1, este es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos). Con respecto al valor más bajo, este se presentó en el transecto EN-31 (Chao-1= 9,25) con la presencia de 2 especies *Singletons* (especie con único individuo) y 3 especies *Doubletons* (especie con dos individuos). Asimismo, el valor más alto, se dio en el transecto EN-30 (Chao-1= 14), al presentar 5 especies *Singletons* (especie con único individuo) y 2 especies *Doubleton* (especie con dos individuos).

Similitud entre estaciones

El análisis de similitud entre las poblaciones de artrópodos (insectos) identificados en cada unidad de muestreo (transectos) evaluado, fue llevado a cabo con el índice de Jaccard, demostrando una integración regular entre los transectos evaluados, compartiendo entre el 55 y 63% de las morfoespecies registradas. Del análisis efectuado se determinó la conformación de 2 grupos de transectos afines: el primer grupo conformado por los transectos EN-31 y EN-53, ambos presentaron una similitud de 55%; y el segundo grupo constituido por los transectos EN-30 y EN-55, ambos mostraron una similitud de 63%. Finalmente, al comparar ambas agrupaciones, se evidenció una similitud baja, de apenas el 8%, siendo probable que el factor condicionante sea la distancia de ubicación entre ambos grupos; lo cual podría regirse a los factores climáticos, tipo de terreno, condición de intervención que presenta cada lugar en particular. Ver el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.8.5-28. Dendograma de similaridad de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo de Clench, presentó los siguientes resultados:  $a = 25,729$ ;  $b = 1,152$ ;  $S_{obs} = 16$ ;  $S_{esp} (a/b) = 22,34$  y  $R^2 = 1,00$ . De acuerdo con el modelo de Clench, se estima registrar 22,34 especies de artrópodos (insectos) para la formación vegetal Bosque decido; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 16 morfoespecies de insectos, representando el 71,62% respecto del total de especies de artrópodos esperados para la presente formación vegetal. Ver cuadro y gráfico a continuación:

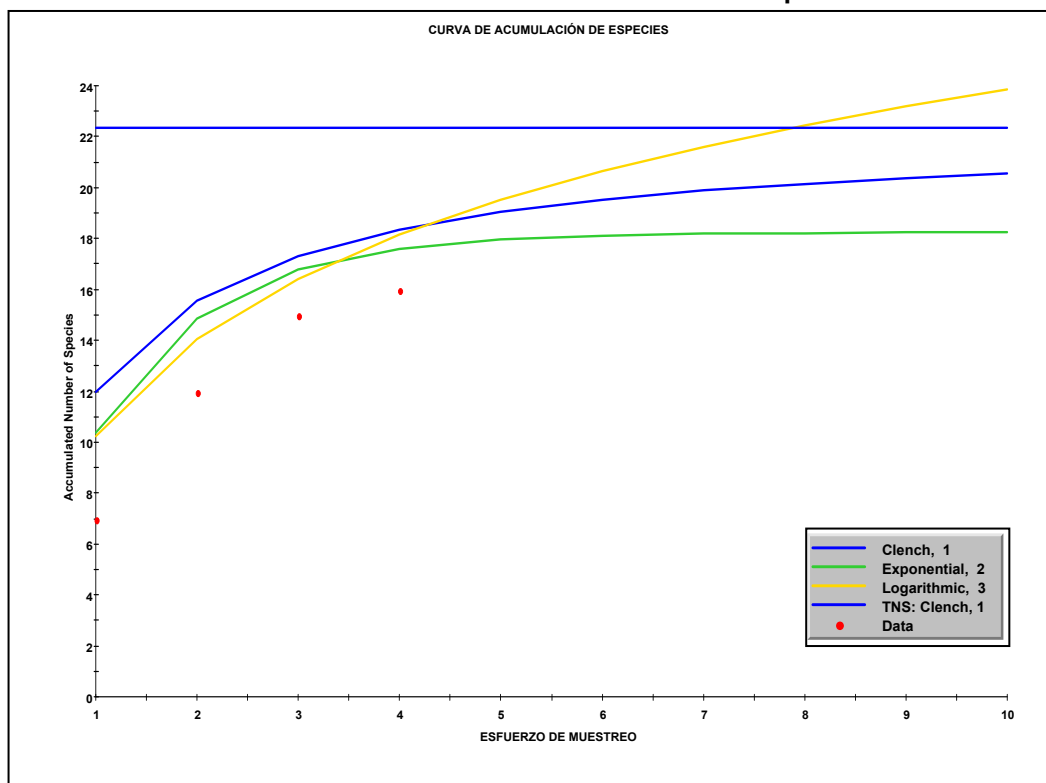
**Cuadro 6.2.8.5-13. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelos	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Clench	25,729	1,152	1	22,34	11,073	1	1
Exponencial	15,302	0,839	0,992	18,241	0,636	0	34104,326
Logarítmico	24,987	0,168	0,972	---	0,234	0	50942,055

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS), (LR).

Gráfico 6.2.8.5-29. Curva de acumulación de especies



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.5 Pastizal

#### Composición de especies

En el ecosistema/formación vegetal Pastizal, se han evaluado 6 estaciones (transectos): EN-22, EN-23, EN-34, EN-35, EN-36 y EN-52 (Bosque de Protección “Río Arenillas Presa Tahuín”). Con el inventario efectuado en los transectos referidos se identificó una población de 139 individuos distribuidos en 36 morfoespecies y 15 familias taxonómicas. Además, todos los artrópodos identificados pertenecieron al grupo de los escarabajos (Coleoptera), polillas y mariposas (Lepidoptera).

Ver a continuación el listado taxonómico de los artrópodos (insectos) registrados en la formación vegetal Pastizal.



**Cuadro 6.2.8.5-14. Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de los artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Pastizales**

Clasificación Taxonómica				Pastizal						Total (Individuos)	Ab. Rel. (%)
				EN-22	EN-23	EN-34	EN-35	EN-36	EN-52		
Coleoptera	Scarabaeidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 3</i>	0	0	8	0	0	0	8	5,76
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 6</i>	0	0	2	0	0	0	2	1,44
	Staphylinidae	Pseudophiloterme	<i>Pseudophiloterme sp.</i>	0	0	1	0	1	0	2	1,44
Lepidoptera	Arctiidae	Arctiidae	<i>Arctiidae sp1.</i>	4	0	0	0	1	0	5	3,60
	Erebidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,72
	Geometridae	Geometridae	<i>Geometridae sp2.</i>	5	0	0	0	0	0	5	3,60
		Geometridae	<i>Geometridae sp3.</i>	4	0	0	0	1	0	5	3,60
	Hesperiidae	Anthopthus	<i>Anthopthus sp1</i>	0	0	0	0	1	1	2	1,44
		Chioides	<i>Chioides castillus</i>	0	0	2	0	0	0	2	1,44
		Heliopetes	<i>Heliopetes marginata</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,72
		Pompeius	<i>Pompeius amblyspila</i>	0	0	1	1	0	0	2	1,44
		Pyrgus	<i>Pyrgus brenda</i>	0	0	2	2	0	1	5	3,60
		Pyrgus	<i>Pyrgus oileus</i>	0	0	1	1	0	0	2	1,44
		Pyrgus	<i>Pyrgus sp.</i>	1	0	0	0	2	0	3	2,16
		Urbanus	<i>Urbanus dorantes dorantes</i>	0	0	1	2	0	0	3	2,16
		Vehilius	<i>Vehilius celeus, almoneus</i>	0	0	3	0	1	0	4	2,88
		Pompeius	<i>Pompeius</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,72
	Lycanidae	Calycopis	<i>Calycopis lerbea</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,72
	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia amathea</i>	0	0	2	0	3	0	5	3,60
		Anthanassa	<i>Anthanassa hermas taeniata</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,72
		Colobura	<i>Colobura dirce</i>	3	0	0	0	5	0	8	5,76
		Dione	<i>Dione glycera</i>	0	0	6	2	0	0	8	5,76
	Crambidae	Crambidae	<i>Crambidae sp1</i>	0	2	0	0	0	0	2	1,44
Nymphalidae	Junonia	<i>Junonia evare fuscescens</i>	0	0	0	2	0	2	4	2,88	

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación Taxonómica				Pastizal						Total (Individuos)	Ab. Rel. (%)
				EN-22	EN-23	EN-34	EN-35	EN-36	EN-52		
		Morpho	<i>Morpho</i> sp.	0	0	0	2	0	0	2	1,44
		Opsiphanes	<i>Opsiphanes cassiae</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,72
	<b>Oecophoridae</b>	Oecophoridae	<i>Oecophoridae</i> sp79.	4	0	0	0	2	1	7	5,04
	<b>Papilionidae</b>	Battus	<i>Battus polydamas</i>	4	0	0	0	5	0	9	6,47
		Heraclides	<i>Heraclides thoas neacles</i>	4	0	0	0	0	0	4	2,88
	<b>Pieridae</b>	Ascia	<i>Ascia monuste</i>	4	0	0	0	4	0	8	5,76
		Eurema	<i>Eurema दौरα lydia</i>	0	0	0	8	0	0	8	5,76
		Phoebis	<i>Phoebis neocypris</i>	0	0	0	2	0	0	2	1,44
		Phoebis	<i>Phoebis philea</i>	3	0	0	0	1	0	4	2,88
		Phoebis	<i>Phoebis sennae marcellina</i>	0	0	0	1	1	0	2	1,44
	<b>Pterophoridae</b>	Stenoptilia	<i>Stenoptilia</i> sp5.	4	0	0	0	0	0	4	2,88
	<b>Tortricidae</b>	Sparganothis	<i>Sparganothis</i> sp4.	6	0	0	0	0	0	6	4,32
<b>ABUNDANCIA (N)</b>				<b>46</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>139</b>	<b>100,00</b>
<b>RIQUEZA DE ESPECIES (S)</b>				<b>12</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	

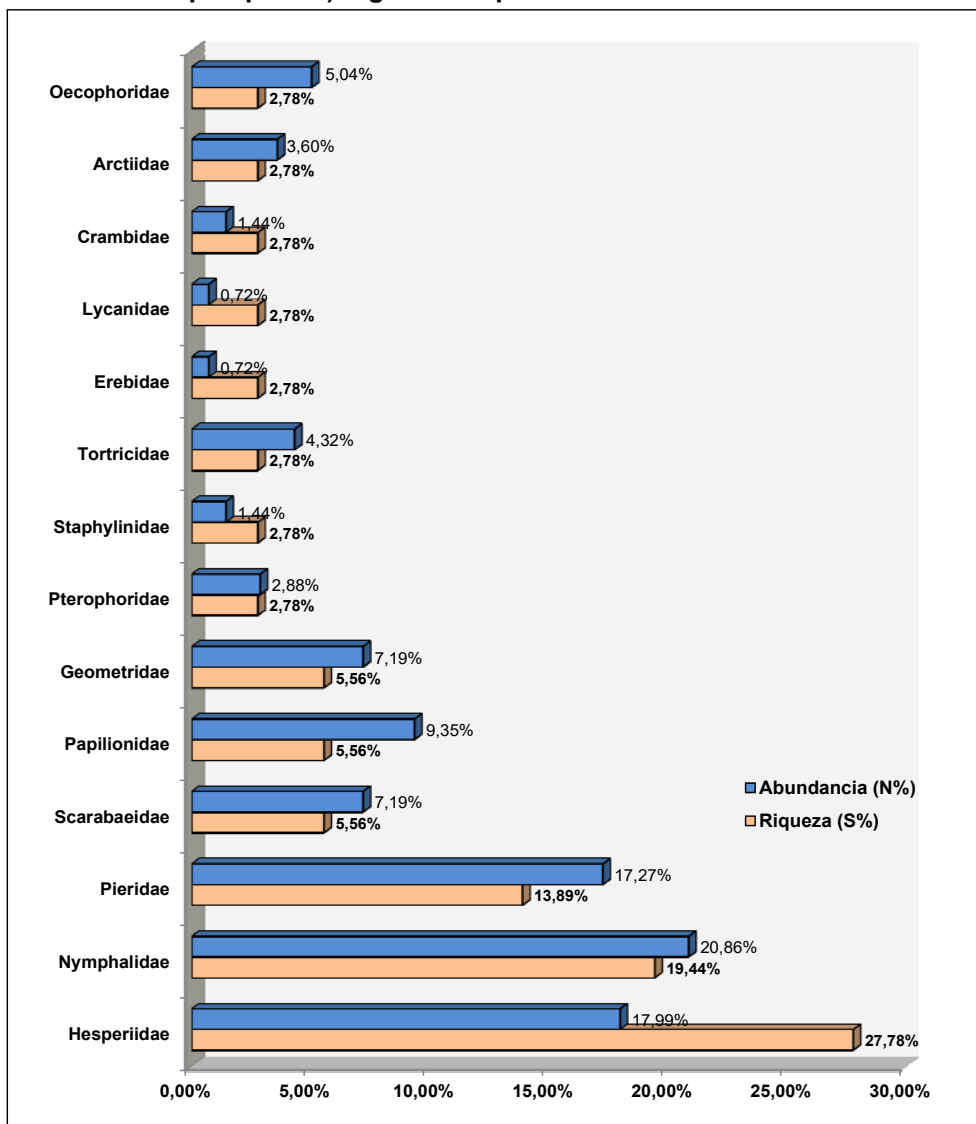
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-52, ubicado en Bosque de Protección "Río Arenilla, Presa Tahuín".

Con el análisis a nivel taxonómico se determinó que 3 morfoespecies (8,33%) en 12 individuos (8,63%) pertenecieron al orden Coleoptera y 33 morfoespecies (91,67%) en 127 individuos (91,37%) correspondieron al orden Lepidoptera. Respecto del análisis por familias taxonómicas, este determinó que los grupos mejor representados en la riqueza y abundancia fueron Hesperidae, Nymphalidae y Pieridae, la primera familia registró 10 morfoespecies (27,78%) en 25 individuos (17,99%), la familia Nymphalidae registró 7 morfoespecies (19,44%) en 29 individuos (20,86%); y finalmente, la familia Pieridae identificó 5 morfoespecies (13,89%) en 24 individuos (17,27%).

Así mismo, se registraron 8 familias con única morfoespecie, totalizando 28 individuos. La representación gráfica de la riqueza y abundancia porcentual por familia taxonómica es presentada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-30. Riqueza y abundancia porcentual de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados por r familia taxonómica – Pastizal**

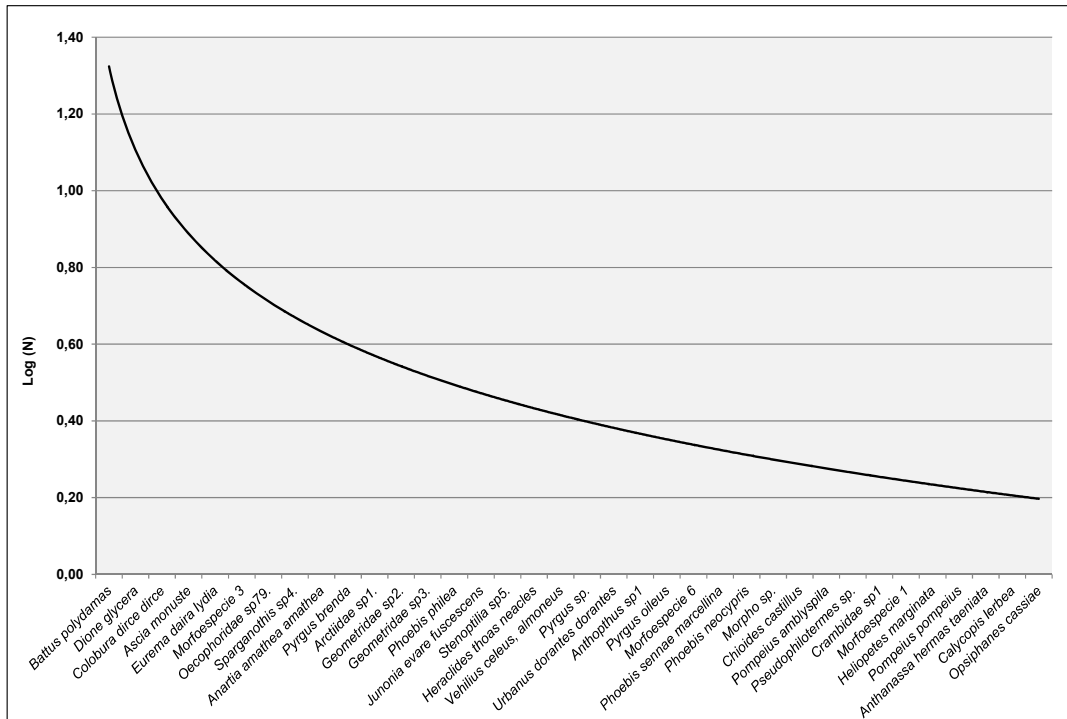


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Así mismo, con el análisis de dominancia efectuado para las poblaciones de insectos, identificados en la formación vegetal Pastizal, se determinó que 5 morfoespecies de insectos del orden Lepidoptera predominaron en la formación vegetal evaluada:

Es importante señalar que el representante de la familia Papilionidae, fue *Battus polydamas* (Log=0,95) con 9 individuos. Asimismo, los representantes de la familia Nymphalidae, fueron *Dione glycera* y *Colobura dirce* (Log=0,90) con 8 individuos cada una. Finalmente, las morfoespecies *Ascia monuste* y *Eurema daira lydia* (Log= 0,90) con 8 individuos cada una, representan a la familia Pieridae.

**Gráfico 6.2.8.5-31. Curva de dominancia de especie de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) en Pastizales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos mediante el procesamiento de los datos recabados en campo, utilizando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son indicados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.5-15. Resultados del análisis de diversidad de la población de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Pastizales**

Transectos	Índices de diversidad						Chao-1
	Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)	Índice Diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	
EN-22	46	12	0,91	2,43	2,87	0,98	12
EN-23	2	1	0,00	0,00	0,00	Ind.	1
EN-34	31	13	0,86	2,27	3,49	0,88	16
EN-35	26	13	0,86	2,30	3,68	0,90	15,14
EN-36	28	13	0,89	2,34	3,60	0,91	20
EN-52	6	5	0,78	1,56	2,23	0,97	8

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín".

Indeterminado (Ind.)

(\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

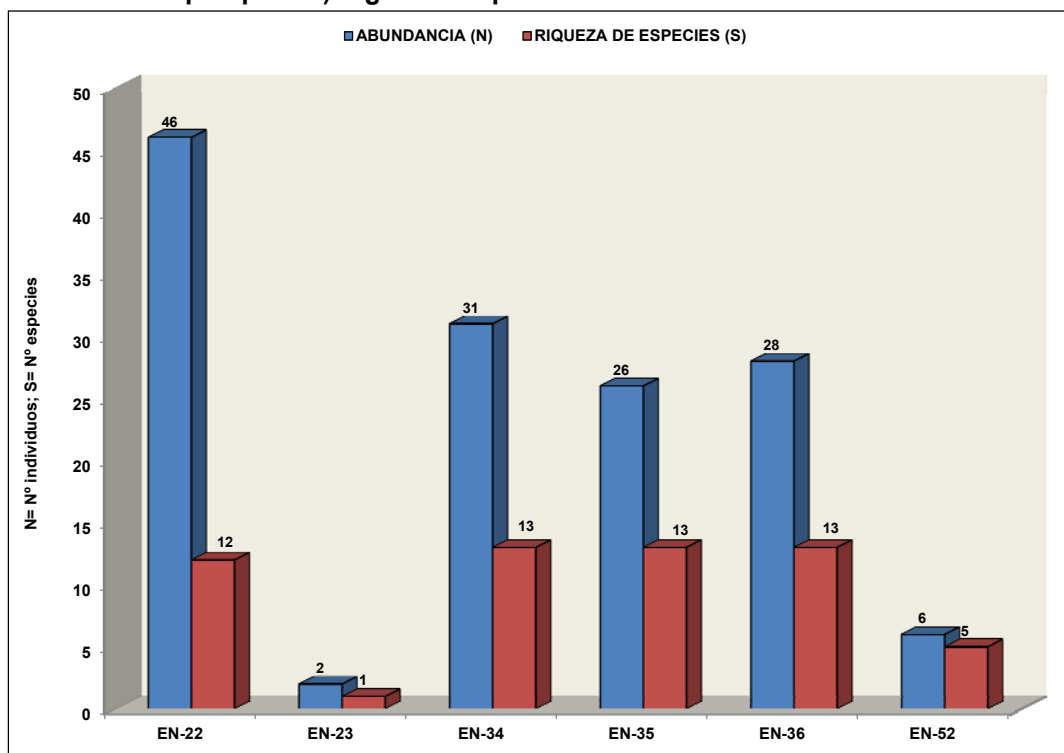
A continuación se detallan los índices de mayor relevancia obtenidos a partir del análisis estadístico respectivo:

#### Riqueza de especies y abundancia

La riqueza taxonómica de artrópodos en los transectos del ecosistema/formación vegetal Pastizal, osciló entre una (01) (transecto EN-23) y 13 morfoespecies (transectos EN-34, EN-35 y EN-36). La cantidad de morfoespecies identificadas fue notablemente baja y similar al reporte de la formación vegetal Matorral espinoso.

En cuanto a la abundancia de insectos, los valores obtenidos oscilaron entre 23 (transecto EN-23) y 46 individuos (transecto EN-22), respectivamente. De igual forma que el parámetro de riqueza taxonómica, esta presentó valores muy bajos, evidenciándose una población disminuida. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.8.5-32. Riqueza y abundancia de artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados por estación evaluada – Pastizales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

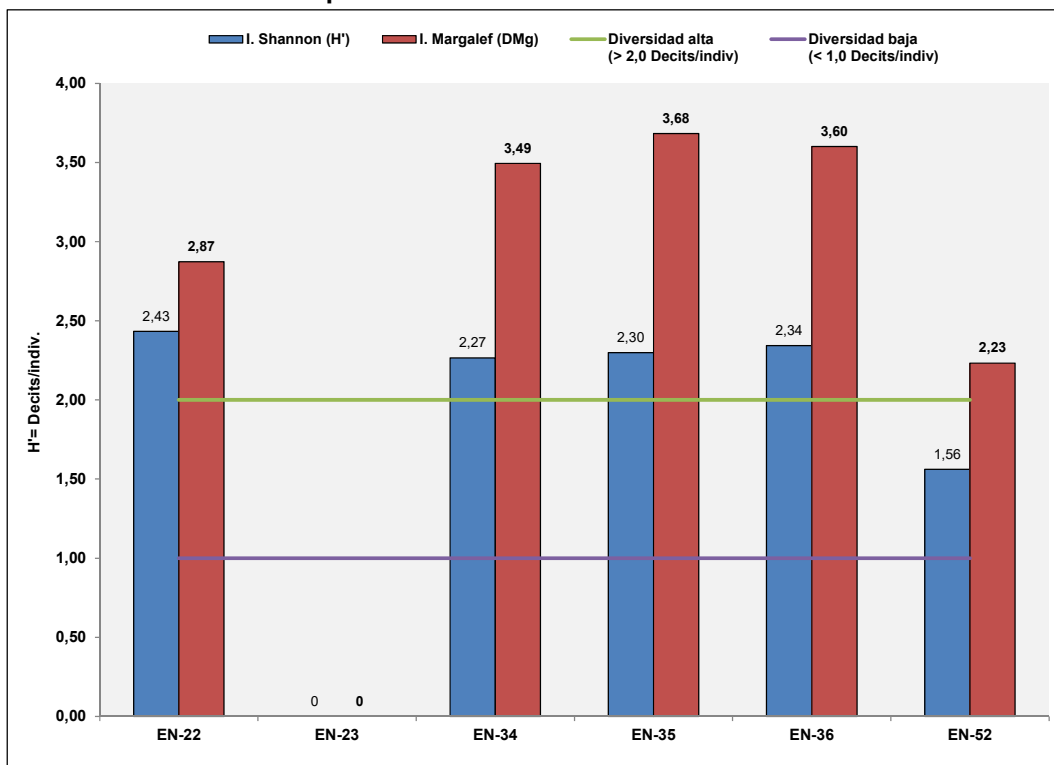
### Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fluctuaron entre  $H' = 1,56$  (transecto EN-52) y  $H' = 2,43$  decits/individuos (transecto EN-22). Con los resultados obtenidos se determinó que el transecto EN-52 (ubicado en Bosque de Protección), debido a su bajo valor presentado en el índice, fue calificado como un ambiente de mediana biodiversidad de insectos; sin embargo, los transectos restantes, debido a sus valores superiores a  $H' = 2,0$  decits/individuos fueron calificados como ambientes de alta biodiversidad.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg) empleado para determinar la riqueza específica de un ambiente, indicó valores que fluctuaron entre DMg= 2,23 (transecto EN-52, ubicado en Bosque de Protección) y DMg=3,68 (transecto EN-35), demostrando que son ambientes de mediana riqueza de insectos.

Ver los valores de ambos índices calculados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-33. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Pastizales**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

#### Dominancia y equidad de especies

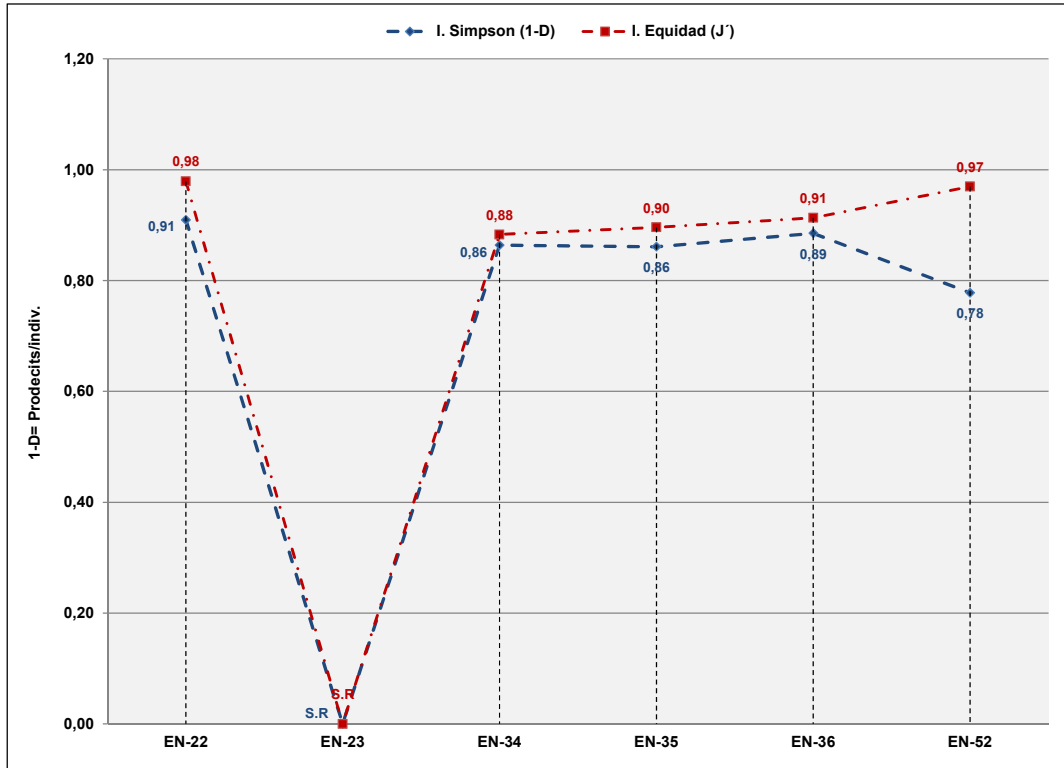
Los valores del índice de dominancia de Simpson (D) oscilaron entre  $1-D= 0,78$  (transecto EN-52, ubicado en Bosque de Protección) y  $1-D= 0,91$  (transecto EN-22); por lo tanto, fueron considerados como ambientes de baja dominancia; es decir, no hay una especie de insecto o grupo de insectos que predomine en su población; por el contrario, son ambientes diversos.

En cuanto al índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los valores oscilaron entre  $J' = 0,88$  (transecto EN-34) y  $J' = 0,98$  (transecto EN-22; esto significa que las morfoespecies identificadas presentan una distribución equitativa, sustentando de tal manera la alta biodiversidad registrada en todos los ambientes evaluados.

Es importante mencionar que el transecto EN-23 indicó valor de cero (0) para ambos índices, dado que se registró única especie con 2 ejemplares.

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

**Gráfico 6.2.8.5-34. Índice de diversidad de Simpson (1-D) y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Pastizal**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

Respecto del índice de Chao-1, este es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra, denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos). Al respecto, el valor más bajo se presentó en el transecto EN-52 (Chao-1= 8,00) con la presencia de 4 especies *Singletons* (especie con único individuo) y una especie *Doubletons* (especie con dos individuos). Cabe indicar que el valor más alto se dio en el transecto EN-36 (Chao-1= 20), al presentar 7 especies *Singletons* (especie con único individuo) y 2 especies *Doubleton* (especie con dos individuos).

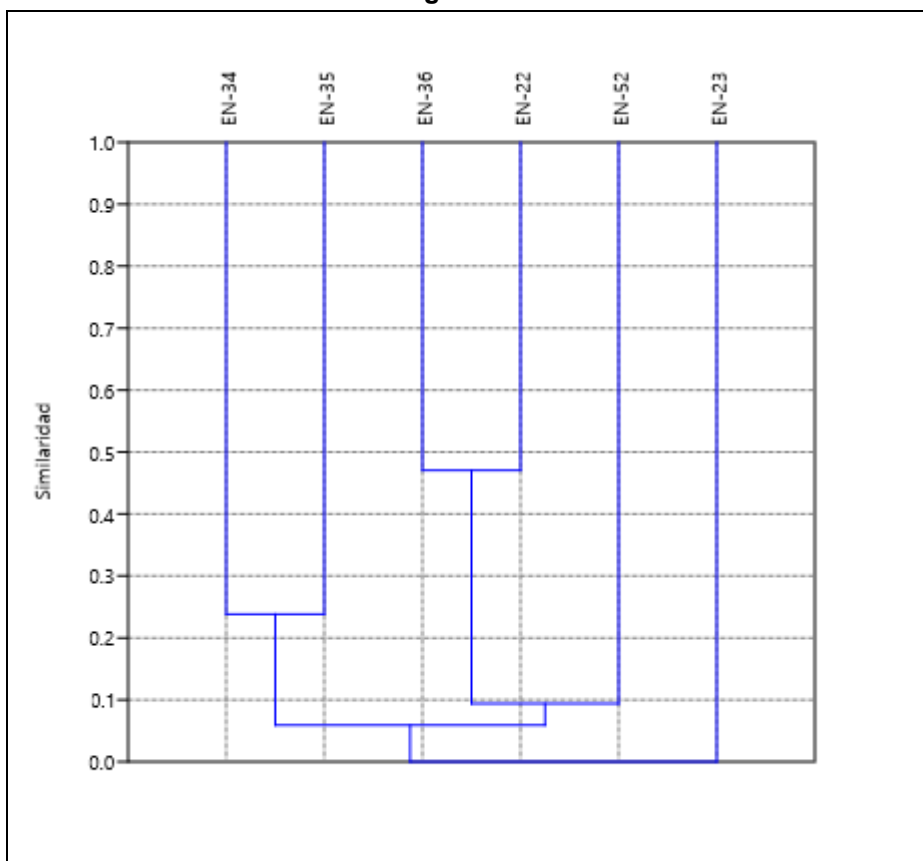
#### Similitud entre estaciones

El análisis de similitud entre las poblaciones de artrópodos (insectos) identificados en cada unidad de muestreo (transectos) evaluado, fue realizado con el índice de Jaccard que demostró una integración regular entre los transectos evaluados, compartiendo entre el 55 y 63% de las morfoespecies registradas. Del análisis efectuado se conformó de 2 grupos de transectos afines: el primero conformado por los transectos EN-22 y EN-36, ambos presentaron una similitud de 48%; y al comparar esta agrupación con el transecto EN-52 (ubicado en Bosque de Protección) presentaron una similitud de 10%. Asimismo, el segundo grupo fue constituido por los transectos EN-34 y EN-35, ambos mostraron una similitud de 24%.



Finalmente, al comparar ambas agrupaciones, se determinó que no hay afinidad entre sí; es decir, no presentan especies de insectos en común. Ver el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.2.8.5-35. Dendograma de similaridad de Jaccard**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Transecto EN-52: ubicado en Bosque de Protección Río Arenillas, Presa Tahuín”.

### Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 11,44$ ;  $b = 1,24$ ;  $S_{obs} = 36$ ;  $S_{esp} (a/b) = 47$  y  $R^2 = 1,00$ . De acuerdo con este modelo, se estima registrar 47 especies de artrópodos (insectos) para la formación vegetal Pastizal; sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 36 morfoespecies de insectos, representando el 76,59% respecto del total de especies de artrópodos esperados para la presente formación vegetal. Ver cuadro y gráfico a continuación:

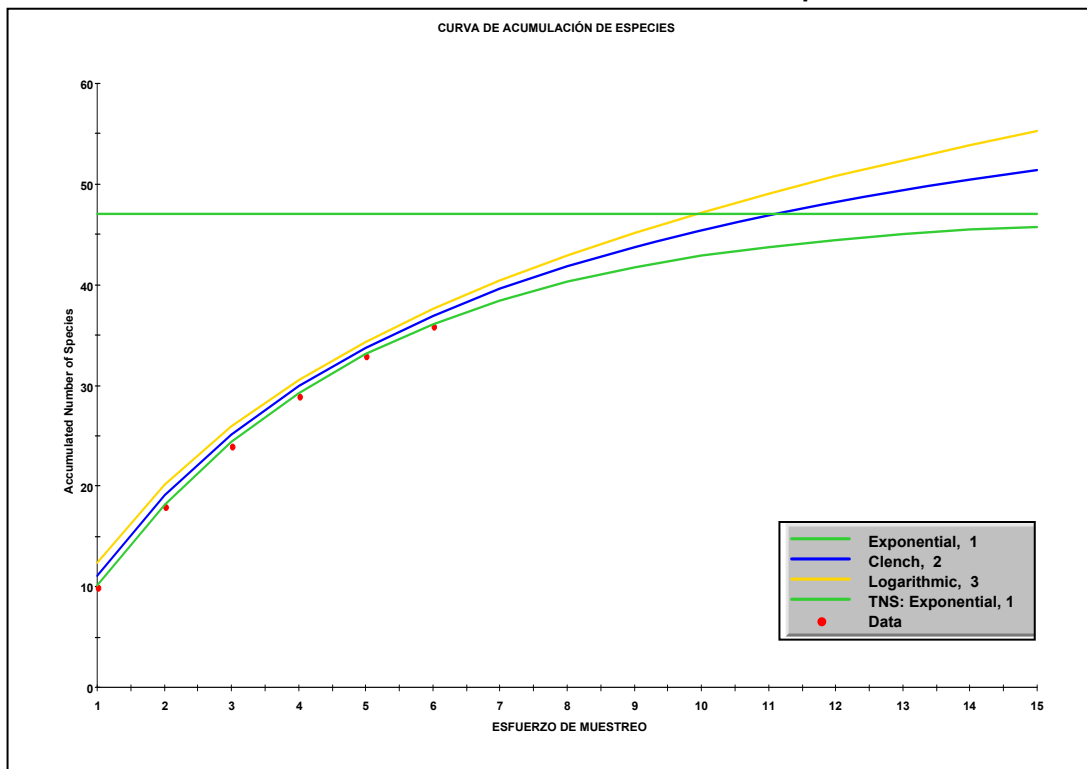
**Cuadro 6.2.8.5-16. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelos	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	11,44	0,24	1	47	6,6	1	1
Clench	13,13	0,19	1	69,44	5,49	0,33	3,03
Logarítmico	16,51	0,05	1	---	4,88	0,18	5,58

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.5-36. Curva de acumulación de especies**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### **a.6 Áreas intervenidas (Cultivos)**

##### **Composición de especies**

En la presente cobertura vegetal se han evaluado 18 estaciones (transectos): EN-04, EN-05, EN-06, EN-07 y EN-08 (arrozal), EN-09 y EN-10 (cañaveral-maizal), EN-11, EN-15, EN-16, EN-16, EN-17, EN-18 y EN-20 (cacaotal-cafetal), EN-19 (cítrico), EN-13, EN-14, EN-25 y EN-26 (bananal). Del inventario efectuado en los transectos, se registró una población de 610 individuos distribuidos en 108 morfoespecies, 25 familias taxonómicas y dos órdenes taxonómicos (Coleópteros y Lepidópteros).

Ver a continuación el listado taxonómico de los artrópodos (insectos) registrados en la formación vegetal Áreas intervenidas (Cultivos).

Cuadro 6.2.8.5-17. Listado taxonómico y análisis cualitativo-cuantitativo de los artrópodos (Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Áreas intervenidas (Cultivos)

Clasificación taxonómica				Bananal				Cítrico	Cacaotal - cafetal						Cañaveral - maizal		Arrozal					Total (individuos)	Ab. Rel. (%)	
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-26	EN-25	EN-14	EN-13	EN-19	EN-20	EN-18	EN-17	EN-16	EN-15	EN-11	EN-10	EN-09	EN-08	EN-07	EN-06	EN-05	EN-04			
Coleoptera	Carabidae	Pasimachus	<i>Pasimachus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,16	
	Cucujidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,49
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,16
	Dermestidae	Dermestes	<i>Dermestes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0,82
		Mariuta	<i>Mariuta</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
	Histeridae	Euspilotus	<i>Euspilotus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
	Melolonthidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 10</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
	Scarabaeidae	Canthon	<i>Canthon</i> sp1	66	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	10,98	
		Canthon	<i>Canthon</i> sp2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,66	
		Canthon	<i>Canthon</i> sp3	2	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	3,28	
		Canthon	<i>Canthon</i> sp4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Coprophanaeus	<i>Coprophanaeus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Deltochilum	<i>Deltochilum</i> sp1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
		Eurysternus	<i>Eurysternus</i> sp1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 3</i>	0	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	14	2,30	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 4</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	15	2,46	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12	1,97	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 7</i>	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	103	0	0	0	0	0	0	160	26,23	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 8</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 9</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Onthophagus	<i>Onthophagus</i> sp1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49	
	Staphylinidae	Bolitogyrus	<i>Bolitogyrus</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
Morfoespecie		<i>Morfoespecie</i> sp1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16		
Pseudophiloterme		<i>Pseudophiloterme</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	4	0,66		
Toxidium		<i>Toxidium</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16		
Tenebrionidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33			
Lepidoptera	Acrolophidae	Acrolophus	<i>Acrolophus</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33		
	Coleophoridae	Coleophoridae	<i>Coleophoridae</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0,49		
		Coleophoridae	<i>Coleophoridae</i> sp2.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,33		
		Coleophoridae	<i>Coleophoridae</i> sp3.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,66		
		Coleophoridae	<i>Coleophoridae</i> sp4.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33		
	Cossidae	Cossula	<i>Cossula philobia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	24	0	28	4,59		
	Crambidae	Crambidae	<i>Crambidae</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	8	1,31		
	Erebidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16		
	Geometridae	Geometridae	<i>Geometridae</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,49	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0,33		
	Hesperiidae	Anthopthus	<i>Anthopthus</i> sp1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	0,66		
Chioides		<i>Chioides castillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,16			

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación taxonómica				Bananal				Cítrico	Cacaotal - cafetal						Cañaveral - maizal		Arrozal					Total (individuos)	Ab. Rel. (%)	
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-26	EN-25	EN-14	EN-13	EN-19	EN-20	EN-18	EN-17	EN-16	EN-15	EN-11	EN-10	EN-09	EN-08	EN-07	EN-06	EN-05	EN-04			
		Heliopetes	<i>Heliopetes alana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Heliopetes	<i>Heliopetes marginata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0,49	
		Hylephila	<i>Hylephila phyleus phyleus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0,66	
		Lerodea	<i>Lerodea euphala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,33	
		Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0,33	
		Pompeius	<i>Pompeius amblyspila</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	5	0,82	
		Pyrgus	<i>Pyrgus brenda</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	7	1,15	
		Pyrgus	<i>Pyrgus oileus</i>	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	7	1,15	
		Pyrgus	<i>Pyrgus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49	
		Urbanus	<i>Urbanus dorantes dorantes</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	5	0	10	1,64	
		Urbanus	<i>Urbanus simplicius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,16	
		Vehilius	<i>Vehilius celeus, almoneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0,49	
		Xenophanes	<i>Xenophanes sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Pompeius	<i>Pompeius pompeius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,16	
	Lycanidae	Arawacus	<i>Arawacus togarna</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Calycopis	<i>Calycopis lerbea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Electrostrymon	<i>Electrostrymon joya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,16	
	Megalopygidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,16	
	Noctuidae	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,16	
	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia amathea amathea</i>	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	14	2,30	
		Anartia	<i>Anartia jatropha jatropha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,33	
		Anthanassa	<i>Anthanassa hermas taeniata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	5	0,82	
		Anthanassa	<i>Anthanassa sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Biblis	<i>Biblis hyperia pacifica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
		Caligo	<i>Caligo sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Ceratinia	<i>Ceratinia tutia singularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
		Colobura	<i>Colobura dirce dirce</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,66
		Dione	<i>Dione glycera</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	1	0	11	1,80	
		Dryas	<i>Dryas ulia moderata</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49
		Elzunia	<i>Elzunia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Eresia	<i>Eresia eunice</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Hamadryas	<i>Hamadryas amphinome</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Hamadryas	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0,49	
		Heliconius	<i>Heliconius erato cyrbia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
		Heliconius	<i>Heliconius sara sprucei</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	
		Hermeuptychia	<i>Hermeuptychia hermes</i>	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,66	
		Hypothyris	<i>Hypothyris sp1</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
		Junonia	<i>Junonia evare fuscescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,16	
		Magneuptychia	<i>Magneuptychia tiessa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,33	
	Melinaea	<i>Melinaea idea</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33		
	Morfoespecie	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49		

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Clasificación taxonómica				Bananal				Cítrico	Cacaotal - cafetal					Cañaveral - maizal		Arrozal					Total (individuos)	Ab. Rel. (%)	
Orden	Familia	Género	Nombre científico	EN-26	EN-25	EN-14	EN-13	EN-19	EN-20	EN-18	EN-17	EN-16	EN-15	EN-11	EN-10	EN-09	EN-08	EN-07	EN-06	EN-05	EN-04		
		Morpho	<i>Morpho sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0,66
		Opsiphanes	<i>Opsiphanes cassiae</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Pareuptychia	<i>Pareuptychia hesione(ocirrhoe)</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
		Scada	<i>Scada sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
		Siproeta	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,16
		Siproeta	<i>Siproeta stelenes sophene</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,33
		Taygetis	<i>Taygetis sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Tegosa	<i>Tegosa sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
		Agraulis	<i>Agraulis vanillae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,33
	Oecophoridae	Antaeotrica	<i>Antaeotrica sp19.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Oecophoridae	<i>Oecophoridae sp1.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Oecophoridae	<i>Oecophoridae sp18</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,66
		Oecophoridae	<i>Oecophoridae sp69.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Oecophoridae	<i>Oecophoridae sp79.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	15	0	0	0	0	0	0	0	24	3,93
	Papilionidae	Parides	<i>Parides eurimedes timias</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
	Pieridae	Ascia	<i>Ascia monuste</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
		Eurema	<i>Eurema agave agave</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0,33
		Eurema	<i>Eurema agave pallida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,33
		Eurema	<i>Eurema दौरα lydia</i>	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	16	2,62
		Eurema	<i>Eurema nise</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Itaballia	<i>Itaballia marana</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0,66
		Phoebis	<i>Phoebis neocypris</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0,66
		Phoebis	<i>Phoebis sennae marcellina</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	5	0,82
	Riodinidae	Calephelis	<i>Calephelis velutina</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
	Teneidae	Scardia	<i>Scardia nivosa</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
		Teneidae	<i>Teneidae sp1.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,33
	Tortricidae	Hysterosia	<i>Hysterosia alphotopa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,49
		Orthocornotis	<i>Orthocornotis sp1.</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0,66
<b>ABUNDANCIA (N)</b>				<b>74</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>65</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>174</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>610</b>	<b>100,00</b>
<b>RIQUEZA DE ESPECIES (S)</b>				<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>108</b>	<b>--</b>

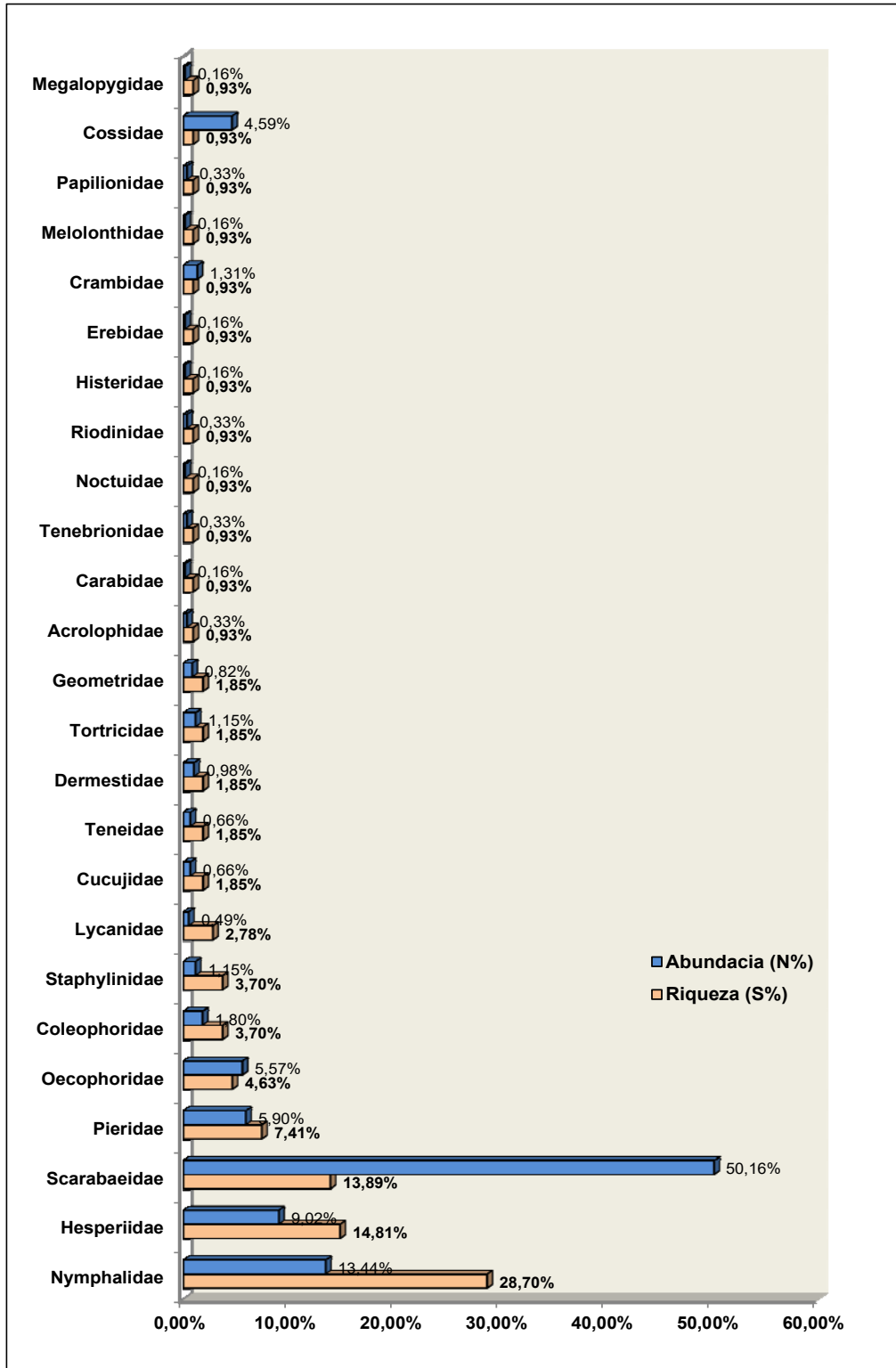
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Con el análisis a nivel de orden taxonómico, se determinó que el grupo representado por las mariposas (Lepidoptera) registró 81 morfoespecies (75%) en 282 individuos (46%); mientras que el grupo de insectos representado por escarabajos y mariquitas (Coleópteros) registró un total de 27 morfoespecies (25%) en 328 individuos (54%). De acuerdo con los resultados obtenidos se pudo determinar que Lepidoptera fue el grupo más diverso, y Coleoptera el grupo más abundante.

Respecto del análisis por familias taxonómicas, se determinó que los grupos mejor representados en la riqueza y abundancia fueron las familias: Nymphalidae, registró 31 morfoespecies (28,70%) en 82 individuos (13,44%); Hesperidae, registró 16 morfoespecies (14,81%) en 55 individuos (9,02%); Scarabaeidae, registró 15 morfoespecies (13,89%) en 306 individuos (50,16%). Además, se registró 12 familias taxonómicas con única especie, totalizando 50 individuos.

La representación gráfica de la riqueza y abundancia porcentual por familia taxonómica es presentada en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.8.5-37. Riqueza y abundancia porcentual de artrópodos (insectos) por familia taxonómica – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

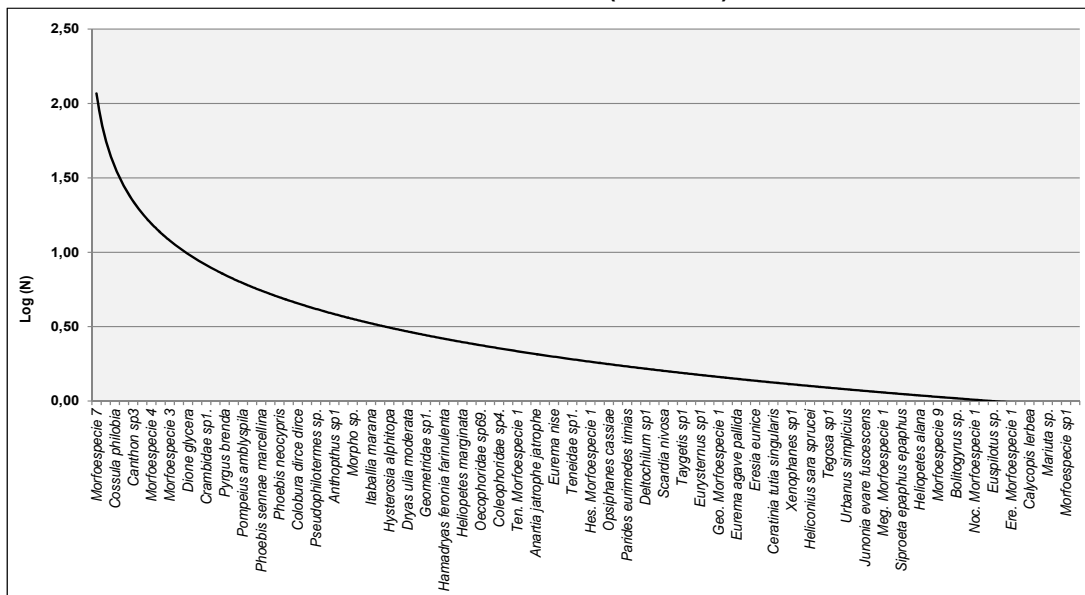


Con el análisis de dominancia efectuado para las poblaciones de insectos identificados en la formación vegetal Bosque siempre verde estacional, se determinó que 5 morfoespecies de insectos (02 Lepidópteras y 03 Coleópteras) predominaron en la formación vegetal evaluada:

Cabe indicar que como representantes del grupo de escarabajos del orden Coleoptera y familia Scarabaeidae, se tiene a las siguientes: Morfoespecie 7 (Log= 2,20) con 160 individuos, Canthon sp1 (Log= 1,83) con 67 individuos y Canthon sp3 (Log= 1,30) con 20 individuos, respectivamente.

A su vez, como representante del grupo de mariposas del orden Lepidóptera, familia Cossidae, se tiene a *Cossula philobia* (Log= 1,45) con 28 individuos; y con la familia Oecophoridae se tiene a *Oecophoridae* sp79 (Log= 1,38) con 24 individuos. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.5-38 Curva de dominancia de especie de artrópodos (insectos) en Áreas intervenidas (Cultivos)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Análisis comunitario:** riqueza, abundancia, diversidad, equidad, similitud

Los resultados del análisis comunitario o diversidad obtenidos mediante el procesamiento de los datos recabados en campo, empleando el Programa estadístico PAST Versión 3,1, son presentados en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.8.5-18. Resultados del análisis de diversidad de la población de artrópodos (i Coleópteros y Lepidópteros) registrados en Bosque semidecduo**

Tipos de cultivos	Transectos	Índices de diversidad						
		Abundancia (N)	Riqueza (S)	Índice diversidad Simpson (1-D)(*)	Índice diversidad Shannon-Wiener (H')	Índice riqueza Margalef (DMg)	Índice equidad Pielou (J')	Chao-1
Bananal	EN-26	74	4	0,20	0,46	0,70	0,33	4
	EN-25	5	5	0,80	1,61	2,49	1,00	15
	EN-14	18	10	0,86	2,14	3,11	0,93	17,5
	EN-13	26	12	0,86	2,25	3,38	0,90	12,75
Cítrico	EN-19	65	5	0,23	0,52	0,96	0,32	5,5
Cacaotal - cafetal	EN-20	29	9	0,59	1,43	2,38	0,65	11,5
	EN-18	15	11	0,89	2,30	3,69	0,96	20,33
	EN-17	45	25	0,95	3,08	6,31	0,96	34,75
	EN-16	1	1	0,00	0,00	0,00	Ind.	1
	EN-15	18	5	0,69	1,38	1,38	0,86	5
	EN-11	174	16	0,63	1,60	2,91	0,58	18,5
Cañaveral - maizal	EN-10	7	6	0,82	1,75	2,57	0,98	11
	EN-09	19	10	0,84	2,06	3,06	0,89	15
Arrozal	EN-08	5	4	0,72	1,33	1,86	0,96	5,5
	EN-07	26	12	0,86	2,25	3,38	0,90	12,75
	EN-06	11	5	0,64	1,30	1,67	0,80	6,5
	EN-05	70	22	0,85	2,50	4,94	0,81	31
	EN-04	2	2	0,50	0,69	1,44	1,00	3

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: (\*) El valor del índice de la diversidad de Simpson (1-D) es inverso a la dominancia de Simpson (D) (Lande, 1996; Moreno, 2001)

A continuación se detallan los índices de mayor relevancia obtenidos a partir del análisis estadístico respectivo:

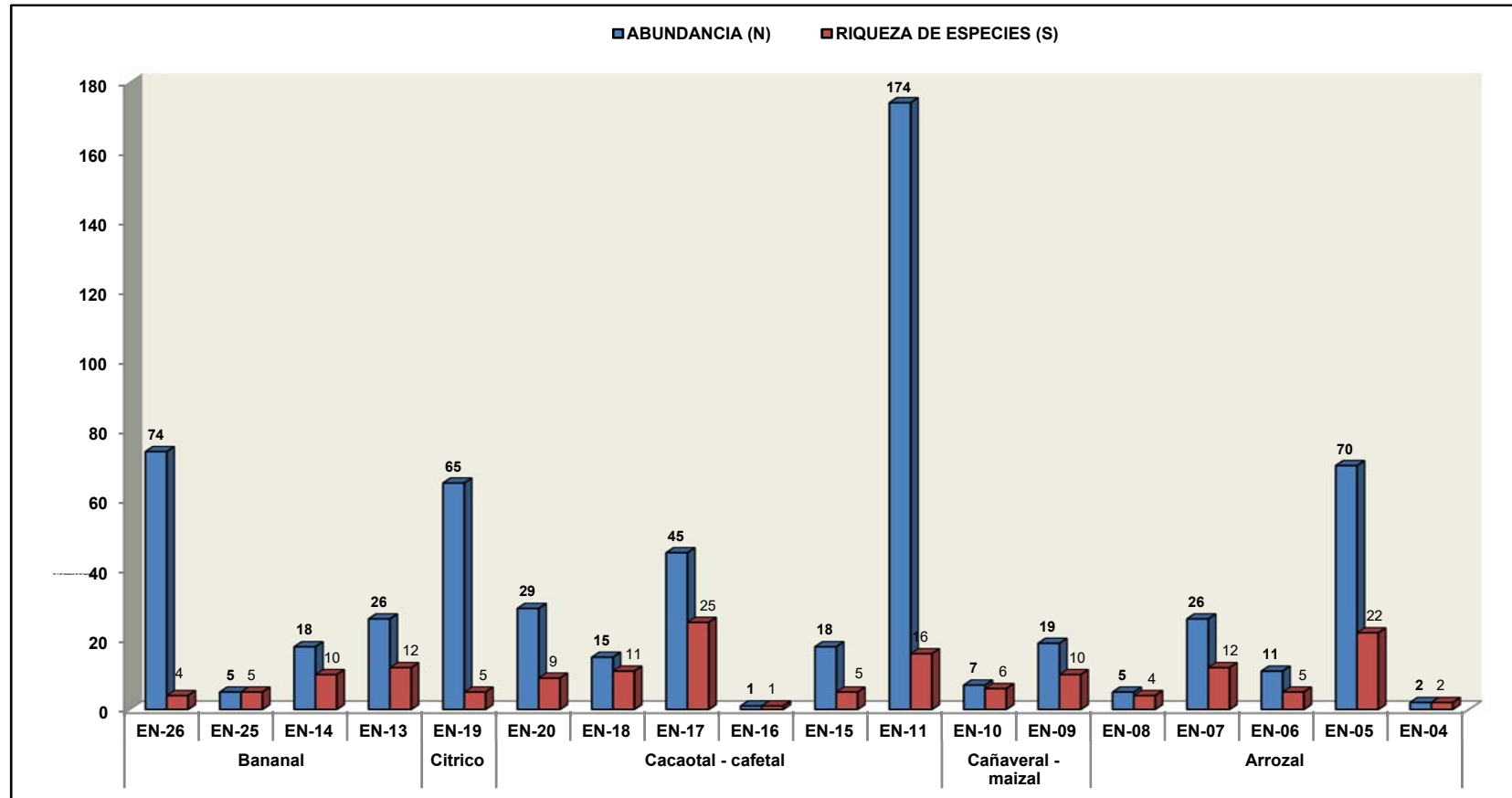
#### Riqueza de especies y abundancia

La riqueza y abundancia de artrópodos en los transectos del ecosistema/formación vegetal Áreas intervenidas (Cultivos), osciló entre uno (01) (transecto EN-16) y 25 morfoespecies (transecto EN-17); ambos ubicados en cultivos de cacaotal-cafetal. La mayoría de ambientes evaluados presentaron baja riqueza de especies; mientras que los transectos EN-17 (cacaotal-cafetal) y EN-05 (arrozal) fueron los ambientes con mayor diversidad de insectos.

Respecto de la abundancia de los insectos, se observaron cantidades muy variadas entre los transectos, oscilaron entre un (01) individuo (transecto EN-16) y 174 individuos (transecto EN-11), ambos ubicados en cultivos de cacaotal-cafetal.

La riqueza y abundancia de los artrópodos (insectos) registrados en las unidades (transectos) evaluadas son presentadas en el gráfico a continuación:

Gráfico 6.2.8.5-39. Riqueza y abundancia de artrópodos (insectos) registrados por estación evaluada (transectos) – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

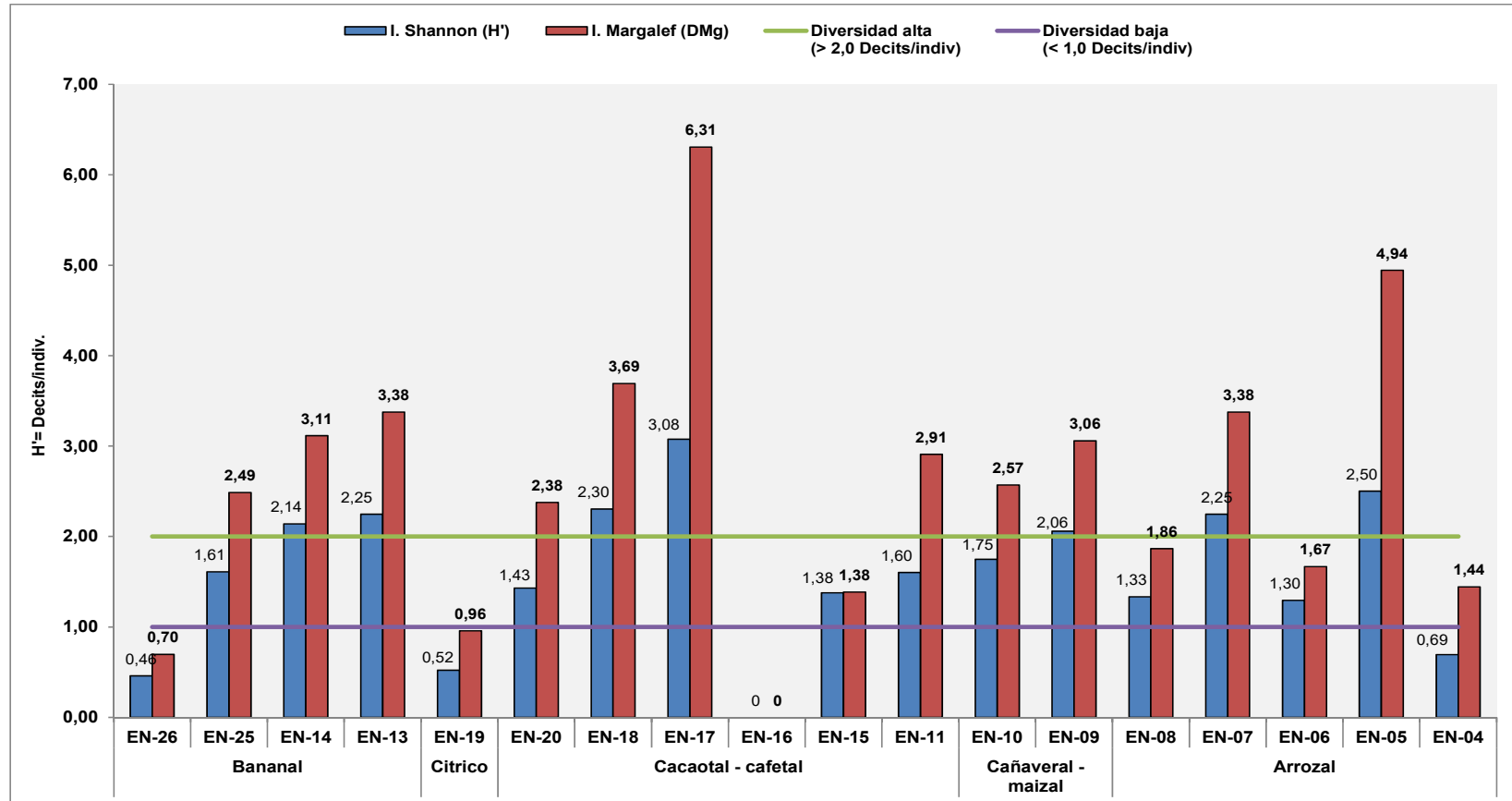
Diversidad de especies

Los valores del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fluctuaron entre  $H' = 0,46$  (transecto EN-26, bananal) y  $H' = 3,08$  decits/individuos (transecto EN-17, cacaotal-cafetal). Los resultados obtenidos permitieron calificar a las unidades evaluadas como ambientes de baja, mediana y alta biodiversidad de insectos; y dentro de esta última calificación se tienen a los transectos EN-05 y EN-07 (arrozal); EN-09 (cañaveral-maizal); EN-13 y EN-14 (bananal), y En-17 y EN-18 (cacaotal-cafetal), respectivamente.

Al respecto, el índice de Margalef (DMg) presentó los siguientes resultados: DMg= 0,70 (transecto EN-26, bananal) y DMg=6,31 (transecto EN-17, cacaotal-cafetal), respectivamente. La mayoría de ambientes evaluados indicaron mediana riqueza específica; mientras que el transecto EN-17 fue el único ambiente con alta riqueza específica de insectos.

Los valores de ambos índices calculados fueron representados en el siguiente gráfico:

Gráfico 6.2.8.5-40. Índice de diversidad de Shannon (H') y riqueza de Margalef (DMg) por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

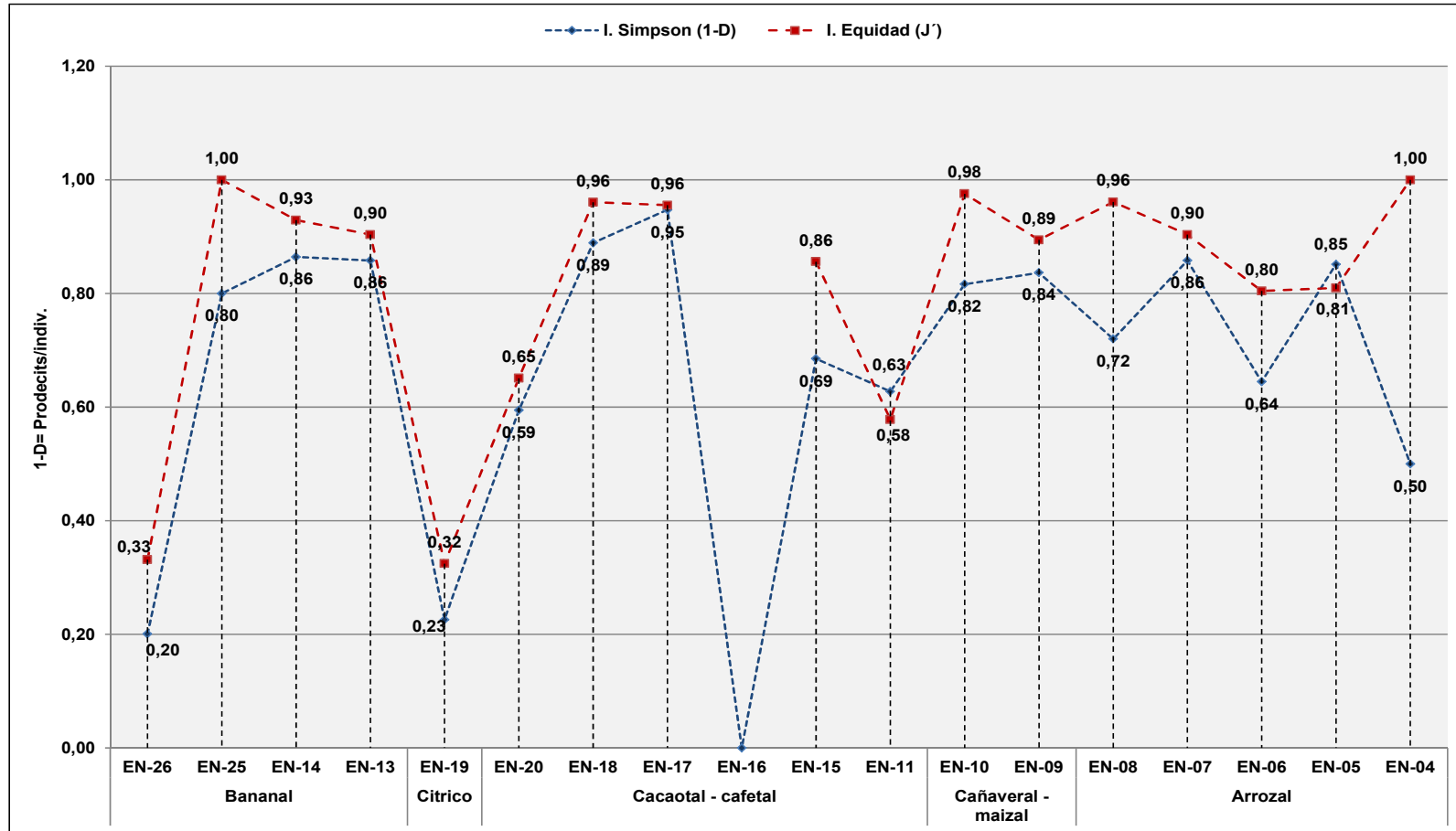
Dominancia y equidad de especies

Los valores del índice de dominancia de Simpson (D) para la población de artrópodos (insectos) oscilaron entre  $1-D=0,20$  (transecto EN-26, bananal) y  $1-D= 0,95$  (transecto EN-17, cacaotal-cafetal), respectivamente. Los resultados obtenidos en la mayoría de ambientes evaluados evidenciaron que la población de artrópodos tiende a ser diversa; sin embargo, en los transectos EN-26 (bananal) y EN-19 (cítrico) existe dominancia de una morfoespecie de la familia Scarabaeidae (orden Coleoptera).

Respecto del índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los valores oscilaron entre  $J'=0,32$  (transecto EN-19, cítrico) y  $J'= 1,00$  (transectos EN-25 en bananal y EN-04 en arrozal). Los valores obtenidos evidenciaron que la mayoría de ambientes evaluados son diversos; sin embargo, el transecto con el valor más bajo (EN-19, cítrico), evidenció una composición de insecto heterogénea, con la predominancia de una morfoespecie de la familia Scarabaeidae (orden Coleoptera).

Los valores de ambos índices fueron representados en el gráfico siguiente:

Gráfico 6.2.8.5-41. Índice de diversidad de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J') por estación evaluada – Áreas intervenidas (Cultivos)



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



Con relación al índice de Chao-1, este es un Modelo No Paramétrico de Medición de la Estructura poblacional basada en la presencia de especies raras en la muestra denominadas *Singletons* (especie con único individuo) y *Doubletons* (especie con dos individuos), respectivamente. Al respecto, los valores más altos se presentaron en los transectos EN-05 (Chao-1=31) y EN-17 (Chao-1=34,75); en la primera estación se registraron 13 especies con único ejemplar entomológico (especies *Singletons*) y 7 especies con dos ejemplares entomológicos cada una (Especies *Doubletons*); mientras que en el segundo transecto se identificaron 10 especies con único ejemplar botánico (especies *Singletons*) y 4 especies con dos ejemplares entomológicos cada una (especies *Doubletons*).

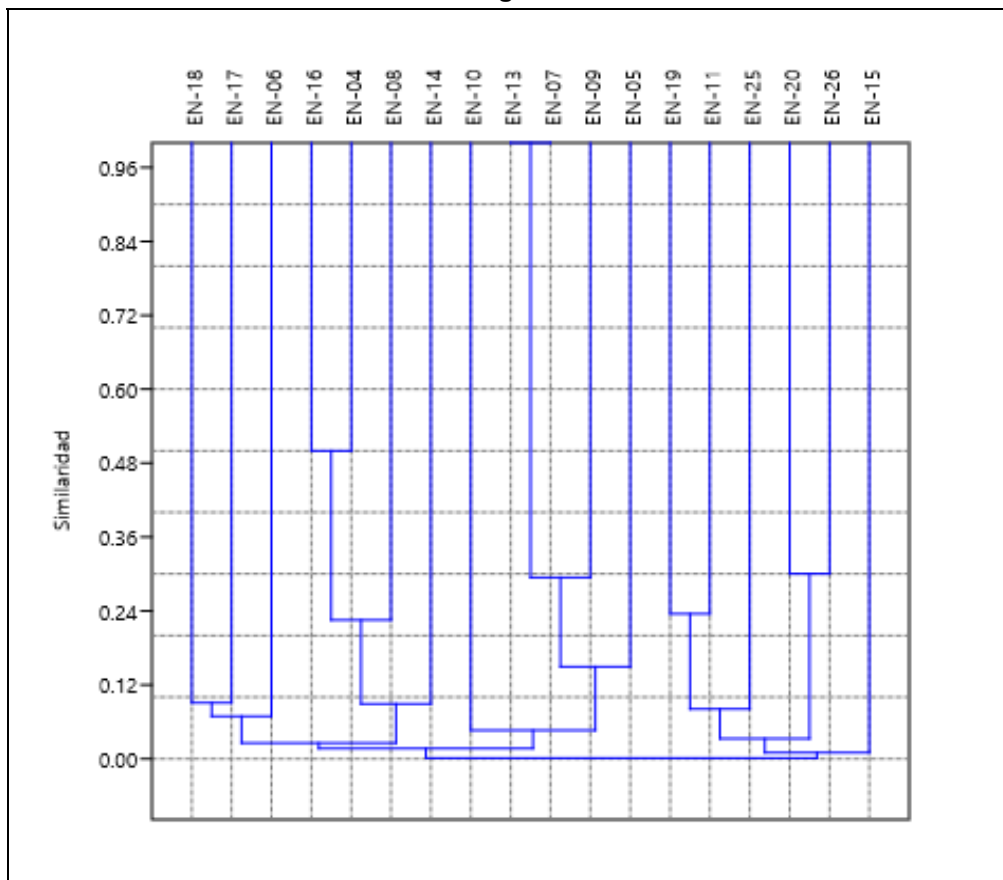
#### Similitud entre estaciones

Para el presente estudio, el análisis de similitud de las poblaciones de artrópodos entre los transectos evaluados fue calculado empleando el índice de Jaccard. Del análisis efectuado se determinó 4 agrupaciones o pares de estaciones cercanas o afines en función de la riqueza y abundancia de artrópodos: el primer grupo estuvo conformado por los transectos EN-07 (arrozal) y EN-13 (bananal), ambos con una similitud total (100%) con ambientes que albergan a las mismas especies de insectos; al comparar el presente par de estaciones con el transecto EN-09 (cañaveral-maizal), presentaron una similitud menor (30%); el segundo grupo fue conformado por los transectos EN-04 (arrozal) y EN-16 (cacaotal-cafetal), ambos presentaron una similitud de 50% compartiendo alrededor de la mitad de las especies de insectos reportados en cada unidad evaluada; al comparar el presente par de estaciones con el transecto EN-08 (arrozal) indicaron una similitud de 22%. Asimismo, el tercer grupo fue conformado por los transectos EN-20 y EN-26, con una similitud de 30%; finalmente, el cuarto grupo fue constituido por los transectos EN-11 (cacaotal-cafetal) y EN-19 (cítrico), presentaron una similitud de apenas el 23%.

Finalmente, al efectuar comparaciones entre las agrupaciones conformadas se determinó que la afinidad o similitud entre sí es muy baja, cercana e inferior al 10%; lo que demuestra que es posible que presenten estructuras poblacionales diferentes de insectos, siendo el resultado de la distancia entre las unidades de muestreo y el tipo de vegetación desarrollada en cada una de ellas.

A continuación se muestra la representación de la similitud entre estaciones, según el índice de Jaccard.

Gráfico 6.2.8.5-42. Dendograma de similaridad de Jaccard



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies mediante el modelo exponencial negativo presentó los siguientes resultados:  $a = 9,38$ ;  $b = 0,05$ ;  $S_{obs} = 108$ ;  $S_{esp}(a/b) = 186$  y  $R^2 = 1,00$ . Según el modelo exponencial, se estima registrar 186 especies de artrópodos (insectos) para la formación vegetal Áreas intervenidas (Cultivos); sin embargo, a través de la evaluación efectuada se registraron 108 morfoespecies de insectos, lo cual representa el 58,06% respecto del total de especies esperadas. Ver cuadro y gráfico a continuación:

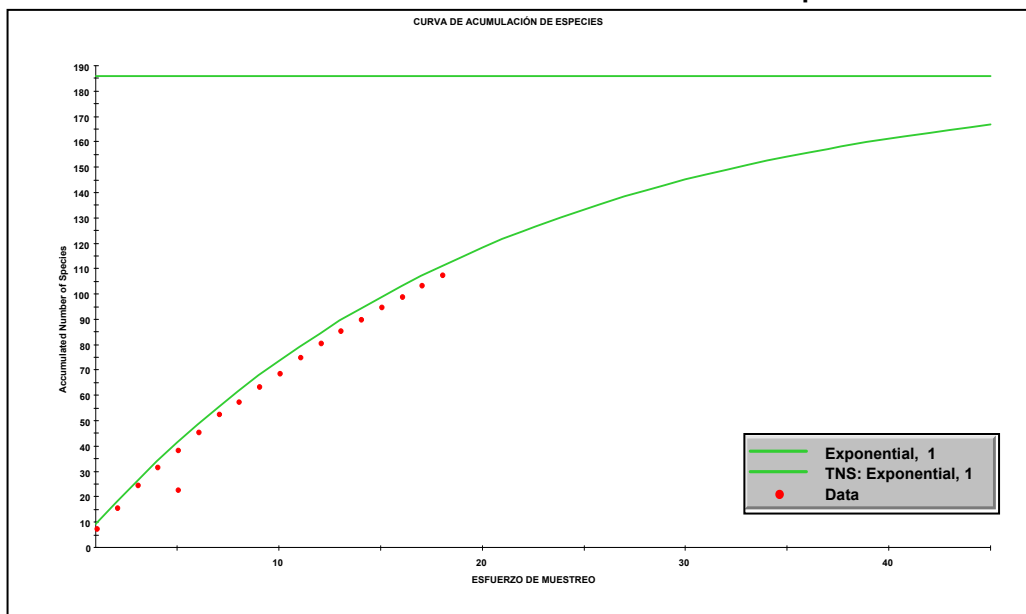
**Cuadro 6.2.8.5-19. Resultados del análisis de acumulación de especies según modelo estadístico aplicado**

Modelos	a	b	rho	TNS	Log L	LR	1/LR
Exponencial	9,38	0,05	1	186	-1,1	0,03	29,63
Glench	8,86	0,03	0,99	335,76	1,91	0,69	1,45
Logarítmico	9,62	0,01	0,99	---	2,29	1	1

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Legenda: Tasa de incremento de nuevas especies (a), Parámetro relacionado a la forma de la curva (b), (rho), Total de especies esperadas (TNS).

**Gráfico 6.2.8.5-43. Curva de acumulación de especies**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**c. Aspectos ecológicos**

**a.1 Determinación del estado de conservación de la entomofauna**

Es importante mencionar que no se registró especies de la entomofauna en la lista roja de la IUCN y apéndices de CITES; sin embargo (Carvajal, Villamarín y Ortega, 2011), en su obra *Escarabajos del Ecuador*, proponen una categorización para determinar qué tanto pueden estar expuestas las especies de algunos coleópteros copronecrofagos y saprófagos al tráfico ilegal de especies. Durante las evaluaciones se registraron dos especímenes del género *Coprophanæus*, que dentro de la categorización antes mencionada consta como traficada. Estos individuos fueron registrados en las áreas de cultivo de cacao y café.

**a.2 Especies de importancia económica, ecológica (indicadoras) y sociocultural**

Los órdenes Coleóptera y Lepidóptera son usados como bioindicadores del buen estado del ambiente. La biología de estos insectos convierte en ejemplares idóneos para indicar el grado de conservación del ecosistema, debido a la sensibilidad a variaciones ambientales y ecológicas. Durante la evaluación se han registrado ejemplares de importancia ecológica. Los lepidópteros son identificados como polinizadores, mientras que los coleópteros como indicadores de calidad del suelo. Estos resultados demuestran que las áreas evaluadas se encuentran en buen estado.

**Cuadro 6.2.8.5-20 Importancia y usos de las especies de insectos registrados en el área de estudio del proyecto**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Heliopetes marginata</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa hermas taeniata</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema daira lydia</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Erbidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Limacodidae	<i>Euclea sp5.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Oecophoridae	<i>Antaeotrica sp19.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	<i>Orthocornotis sp2.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	<i>Strymon daraba</i>		x		Polinizador
Insecta	Coleoptera	Cucujidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Coleoptera	Dermestidae	<i>Dermestes sp.</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Coleoptera	Histeridae	<i>Euspilotus sp.</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Canthidium sp1.</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Bolitogyrus sp.</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	<i>Calephelis velutina</i>		x		Polinizador
Insecta	Coleoptera	Tenbrionidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Pasimachus sp.</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Lepidoptera	Megalopygidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophoridae sp1.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Cossidae	<i>Cossula philobia</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	_	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Coleophoridae	<i>Coleophoridae sp3.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Acrolophidae	<i>Acrolophus sp1.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	<i>Geometridae sp1.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parides eurimedes timias</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Teneidae	<i>Scardia nivosa</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Arctiidae	<i>Arctiidae sp1.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Pterophoridae	<i>Stenoptilia sp5.</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Lasicompidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				IMPORTANCIA			DESCRIPCIÓN DEL USO
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	ECONÓMICA	ECOLÓGICA	SOCIO-CULTURAL	
Insecta	Coleoptera	Melolonthidae	<i>Morfoespecie 10</i>		x		Calidad del suelo
Insecta	Lepidoptera	Saturnidae	<i>Morfoespecie 1</i>		x		Polinizador

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.3 Especies endémicas, raras y sensibles

Con respecto a los lepidópteros colectados durante el presente estudio, existen 5 especies cuyos registros de acuerdo a “Butterflies of América” pertenecen únicamente al Ecuador; *Parides eurimedes timias* (Papiolionidae), *Ceratinia tutia singularis* y *Heliconius sara sprucei* (Nymphalidae), fueron identificadas en la estación EN-17 (cultivo de cacao-café); mientras que *Itaballia marana* (Pieridae) fue registrada en las estaciones: EN-07 (cultivo de arroz), EN-13 (cultivo de banano), EN-27 (bosque semidecuido) y EN-29 (bosque decuido); y finalmente, la mariposa *Strymon daraba* (Lycanidae) fue identificada en la estación EN-31 (cobertura vegetal de tipo matorral); asimismo, estas especies son sensibles. Además, se han registrado 22 especies catalogadas como raras.

**Cuadro 6.2.8.5-21 Sensibilidad de las especies de insectos registrados en el área de estudio del proyecto**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDÉMICA	SENSIBLE	RARA
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE			
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Helioptetes marginata</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pompeius amblyspila</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Morpho sp.</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis sennae marcellina</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Phanes sp.</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	<i>Strymon daraba</i>	x	x	x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Eueides isabella</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Magneuptychia ocnus</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Morpho helenor bristowi</i>	x	x	
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema nigrocincta</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Lycanidae	<i>Calycopis lerbea</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Anthopthus sp1</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas feronia</i>		x	
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Coprophanæus sp.</i>		x	

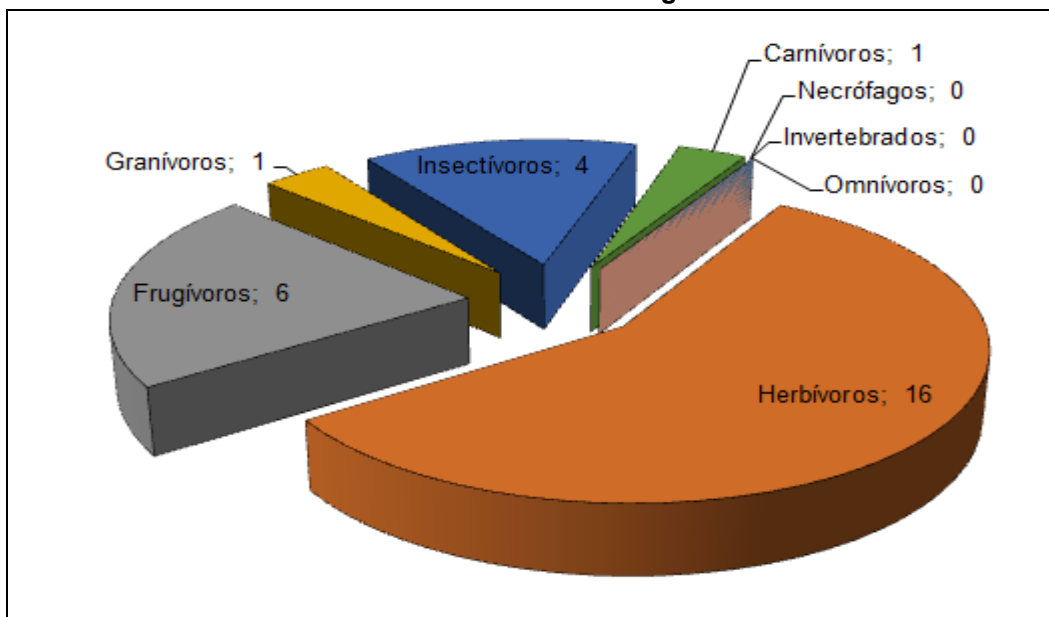
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA				ENDEMI CA	SENSIB LE	RAR A
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE			
Insecta	Coleoptera	Histeridae	<i>Euspilotus sp.</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Cossidae	<i>Cossula philobia</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Caligo sp1</i>		x	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas amphinome</i>		x	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Morpho sp.</i>		x	
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Heliopetes alana</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Biblis hyperia pacifica</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Ceratinia tutia singularis</i>	x	x	x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>		x	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius sara sprucei</i>	x	x	
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pareuptychia hesione(ocirrhoe)</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parides eurimedes timias</i>	x	x	
Insecta	Lepidoptera	Tortricidae	<i>Hysterosia alphotopa</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius attis</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Opsiphanes cassiae</i>			x
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	<i>Itaballia marana</i>	x	x	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.4 Hábitos, gremios tróficos, distribución vertical.**

La dieta de las especies sugiere un dominio insectos que se alimentan de hierbas, seguidos de 6 especies de insectos que son frugívoros, en menor proporción se encuentran los granívoros, insectívoros y carnívoros. Ver el gráfico siguiente:

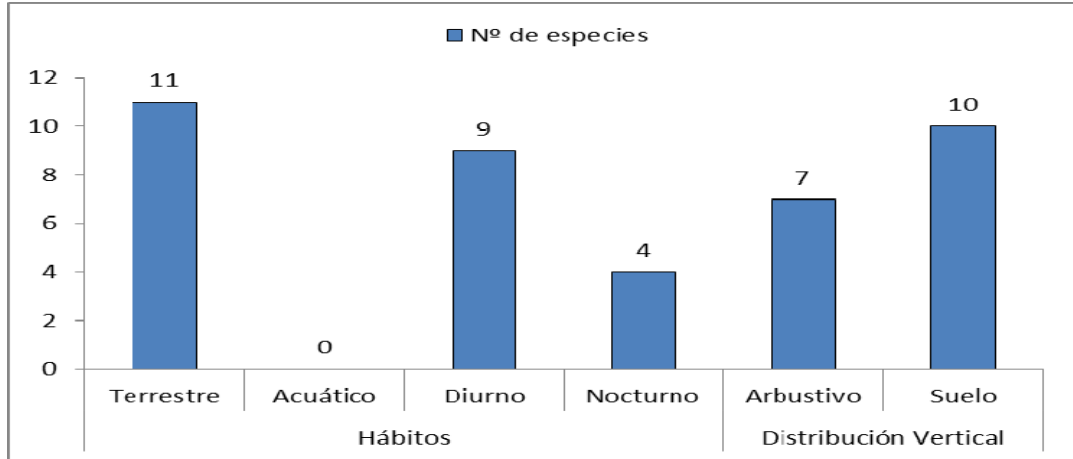
**Gráfico 6.2.8.5-44 Gremios tróficos de insectos registradas en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto a los hábitos de los insectos registrados se evidencio que 11 especies son terrestres; por otra parte, 9 especies son de comportamiento diurno y 4 nocturnos. Respecto a la distribución vertical 7 son arbustivos y 11 al nivel de suelo. Ver siguiente gráfico.

**Gráfico 6.2.8.5-45 Hábitos y distribución vertical de insectos registradas en el área de estudio.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Cuadro 6.2.8.5-22 Características ecológicas de las especies de entomofauna.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Características Ecológicas																
				Hábitos				Grupo Trófico								Distribución Vertical				
				Terrestre	Acuático	Diurno	Nocturno	Omnívoros	Herbívoros	Frugívoros	Granívoros	Insectívoros	Carnívoros	Necrófagos	Invertebrados	Dosel	Sotobosque	Arbustivo	Suelo	
1	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Ontholestes tessellatus</i>	x										x				x	x	
2		Scarabaeidae	<i>Dynastes hercules</i>	x						x									x	x
3		Carabidae	<i>Cicindela sexguttata</i>	x							x									x
4		Chrysomelidae	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	x						x		x							x	x
5		Elateridae	<i>Selatosomus aeneus</i>	x			x						x							x
6		Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i>	x			x						x						x	x
7		Curculionidae	<i>Gonipterus scutellatus</i>	x						x										x
8		Coccinellidae	<i>Coccinella novemnotata</i>	x						x			x							
9		Cerambycidae	<i>Archandra brunnea</i>	x		x	x			x	x									x
10		Tenebrionidae	<i>Somaticus aeneus</i>	x						x	x									x
11		Passalidae	<i>Odontotaenius disjunctus</i>	x						x	x									x
12	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio thoas cinyras</i>			x			x											
13		Papilionidae	<i>Papilio anchisiades</i>				x		x											
14		Nymphalidae	<i>Dryadula phaetusa</i>			x			x											
15		Nymphalidae	<i>Hamadryas laodamia</i>			x			x											
16		Lycaenidae	<i>Favonius quercus</i>			x			x											
17		Papilionidae	<i>Papilio rutulus</i>			x			x	x									x	
18		Papilionidae	<i>Papilio demodocus</i>			x			x	x										
19		Riodinidae	<i>Hamearis lucina</i>			x			x										x	
20		Hesperiidae	<i>Pelopidas mathias</i>			x			x										x	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



## **E. Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

La caracterización de la población de artrópodos (insectos) fue realizada a través del inventario de 55 transectos (unidades de muestreo) establecidos en seis (06) ecosistemas y/o formaciones vegetales: Bosque semidecidual, Bosque decidual, Bosque siempre verde estacional, Matorral espinoso, Pastizales y Áreas intervenidas (Cultivos).

Los ecosistemas y/o formaciones vegetales con mayor riqueza y abundancia de insectos fueron: Bosque semidecidual con 403 individuos en 74 morfoespecies y Áreas intervenidas (Cultivos) con 610 individuos en 108 morfoespecies, respectivamente. Otras formaciones vegetales con buena riqueza taxonómica de insectos fueron: Bosque siempre verde estacional y Pastizales, con 32 y 36 morfoespecies, en ese orden.

De los ambientes evaluados, el Bosque decidual y el Bosque siempre verde estacional fueron calificados como ambientes con alta biodiversidad de especies de insectos; en tanto que el Bosque semidecidual, Matorral espinoso, Pastizal y Cultivos (Áreas Intervenidas) mostraron mediana y alta biodiversidad, principalmente.

### **Recomendaciones**

Entre la comunidad de insectos resalta el género *Coprophanæus* dado el uso comercial por parte de traficantes de fauna silvestre, es necesario instruir a todo el personal relacionado al proyecto sobre la conservación del mismo.

Se establecieron puntos de monitoreo de la entomofauna (Ver capítulo 13 Plan de manejo ambiental) a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecidual, decidual y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas.

Se recomienda el cumplimiento estricto del monitoreo de la entomofauna a fin de conocer las implicancias del desarrollo del proyecto y a través de ello poder tomar medidas que minimicen los efectos negativos sobre sus poblaciones.

## 6.2.9 Caracterización de los Recursos Hidrobiológicos

### 6.2.9.1 Introducción

Los grupos humanos, históricamente, han estado sujetos a los cursos hídricos (Hernandez, 2010<sup>95</sup>); esto ha hecho que los ríos representen un elemento esencial en la vida humana. Los ríos, aguas subterráneas y humedales ha sido usados por los seres humanos para varias actividades de subsistencia y productivas (Baron et al., 2002<sup>96</sup>). Según Allan y Flecker (1993<sup>97</sup>), en la mayoría de ocasiones no se tienen presente los efectos negativos y las amenazas que eso trae sobre el ecosistema acuático, influenciando su diversidad biológica, su funcionamiento, y esto a su vez, está ejerciendo presiones cada vez más grandes sobre el recurso hídrico (Oscosz et al., 2006<sup>98</sup>).

Los ríos, gracias a las actividades antrópicas han tenido una importante desmejora en su calidad, y por ende, han sufrido un declive ecológico desde mediados del siglo pasado, época del auge constructivo de estructuras que tienen como motivo la regulación de caudales y encauzamientos; y también al mal manejo del espacio y recursos hídricos como la ocupación de las riberas, la agricultura, industria y urbanización (González del Tánago y García de Jalón, 2007<sup>99</sup>). Este deterioro ha provocado que actualmente el 80% de la población mundial se encuentre afectada por su degradación (Vörösmarty et al., 2010<sup>100</sup>).

La presente evaluación permitió conocer la fauna acuática que habita permanente o estacionalmente en la zona de interés, con la finalidad de identificar las implicancias de la L/T. Por último, la forma de estimar la calidad es por medio de la definición de índices o relaciones de ciertas variables físicas, químicas o biológicas en la situación real y en una situación que se considere admisible o deseable, siendo definidas por ciertos estándares.

### 6.2.9.2 Evaluación de la Ictiofauna

#### A. Introducción

Los peces han sido utilizados como indicadores de la calidad del agua en diversos países desde hace mucho tiempo. Los peces son el grupo más diverso entre los vertebrados; sin embargo, muchas especies de agua dulce están amenazadas por las actividades humanas. Las comunidades de peces son consideradas como indicadores biológicos de los procesos dinámicos de los ecosistemas acuáticos. El uso de las comunidades ícticas como herramienta para evaluar la calidad, permite fortalecer la toma de decisiones en la conservación de fuentes hídricas (Aguilar, 2005<sup>101</sup>).

---

<sup>95</sup> Hernandez, E. (2010). Importancia del Agua para los Seres Vivos. Elementalwatson «la» revista, 1(1), 9-16.

<sup>96</sup> Baron, J., Poff, N., Dahm, C., Gleick, P., Hairston, N., Jackson, R., Steinman, A. (2002). Meeting ecological and societal needs for freshwater. *Ecological Applications*, 12, 1247-1260.

<sup>97</sup> Allan, J., & Flecker, A. (1993). Biodiversity conservation in running waters. *BioScience*, 43, 32-34.

<sup>98</sup> Oscosz, J., Campos, F., & Escala, M. (2006). Variación de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en relación con la calidad de las aguas. *Limnética*, 25(3), 683-692.

<sup>99</sup> González del Tánago, M., & García de Jalón, D. (2007). Restauración de ríos. Guía metodológica para la evaluación de proyectos. Madrid, España: Ministerio del Ambiente de España.

<sup>100</sup> Vörösmarty, C., McIntyre, P., Gessner, M., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., ... Davies, P. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467, 555-561.

<sup>101</sup> Aguilar, A. 2005. Los peces como indicadores de la calidad ecológica del agua. *Revista Digital Universitaria*. Volumen 6 Número 8 • ISSN: 1067-6079.

En este estudio de evaluación ambiental se pretende conocer el estado de salud del agua mediante el uso de peces como un indicador biológico. Por esta razón, se ha prestado atención en inventariar los peces dentro del proyecto de generación, transmisión y distribución de energía, con el objeto de conocer su estado actual y sus posibles impactos dentro de los cuerpos de agua estudiados.

## B. Objetivos

### Objetivo general

- Caracterizar la ictiofauna de los ríos con mayor importancia en área de estudio del proyecto e identificar las implicancias del desarrollo del proyecto sobre sus poblaciones.

### Objetivos específicos

- Determinar y analizar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna presente en el área de estudio del estudio.
- Determinar los aspectos ecológicos de las especies registradas.
- Identificar posibles áreas sensibles en el área de estudio del proyecto.

## C. Métodos y técnicas para la evaluación

### a. Métodos de campo

#### a.1 Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de la ictiofauna.

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. Durante las actividades constructivas se instalarán baterías sanitarias móviles en los frentes de obra, para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, posteriormente se utilizará sanitarios construidos e instalará una fosa séptica, utilizada también para la etapa operativa. En el área de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

Teniendo presente lo antes referido, en el área de estudio del proyecto se establecieron 8 cuerpos de agua, los mismos que atraviesan las provincias del Guayas, Cañar, Azuay y El Oro. A continuación se indican las coordenadas de ubicación de las estaciones de muestreo.

**Cuadro 6.2.9.2-1 Ubicación de las estaciones de muestreo ictiológico.**

Código	Cuerpo de agua	Coordenadas UTM (Sistema WGS 84)		Altitud (m s.n.m.)	Descripción del Ecosistema Acuático
		Este	Norte		
HB-01	Río Daule	613 039	9 780 946	6	Río de 100 m de ancho y profundidad de 8 m, con influencia de marea.
HB-02	Río Babahoyo	632 802	9 784 149	4	Río de 100 m de ancho y una profundidad de 10 m, asociado a cultivos y viviendas. Con influencia de marea.

Código	Cuerpo de agua	Coordenadas UTM (Sistema WGS 84)		Altitud (m s.n.m.)	Descripción del Ecosistema Acuático
		Este	Norte		
HB-03	Río Chimbo	642 025	9 781 646	7	Río de 30 m de ancho y profundidad de 3 m; asociado a cultivos de banano.
HB-04	Río Cañar	667 958	9 753 424	30	Río de 40 m de ancho y profundidad de 1 m; asociado a cultivos de banano.
HB-05	Río Balao	666 705	9 738 792	29	Río de 30 m de ancho y profundidad de 50 cm; asociado a cultivos de banano.
HB-06	Río Jubones	663 733	9 718 944	24	Río de 30 m de ancho y profundidad de 1 m; asociado a cultivos.
HB-07	Río San Agustín	637 998	9 632 529	49	Río de 30 m de ancho y profundidad de 1 m; asociado a cultivos.
HB-08	Río Zarumilla	589 303	9 591 128	81	Río de 35 m de ancho y profundidad de 50 cm; asociado a cultivos de cacao en la frontera.

Leyenda: HB= Hidrobiología

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.2 Métodos cualitativos

No hubo registros mediante métodos cualitativos.

### a.3 Métodos cuantitativos

Para determinar la composición de peces que habitan en el cuerpo de agua a evaluar se realizaron faenas de pesca con atarraya, cola de rata y trasmallo. Los ejemplares capturados fueron depositados inmediatamente en baldes plásticos de cinco litros y fundas plásticas, para su posterior identificación y documentación respectiva. Adicionalmente, para mantener los especímenes con vida durante la evaluación, se oxigenó el agua con aireadores artesanales a batería adaptados para el caso (Nugra et al., 2016<sup>102</sup>).

**Las atarrayas.** Son redes circulares con plomos ordenados en la parte externa de la malla con líneas secundarias que se unen a una principal o “madre”, esta se sujeta por la persona que realiza el lanzamiento de la red. (Nugra et al., 2016).

**Cola de rata.** La pesca con caña de igual manera es conocida, se tiene muy buenos resultados si se tiene experiencia; puede ser practicada con diferentes tipos de cebo, nylon, carretes y cañas. (Nugra et al., 2016).

**Los trasmallos.** Son redes formadas por paños solapados que se ajustan a una misma línea o relinga. El modelo tradicional de los paños externos son iguales entre si y poseen un mismo tamaño de ojo de malla (> 5 mm), mientras que la malla interior tiene un ojo más pequeño (agujero). (Nugra et al., 2016).

<sup>102</sup> Nugra-Salazar, F., E. Segovia, M. Benítez, D. Reinoso. (2016). Guía metodológica para el biomonitorio de macroinvertebrados e ictiofauna en la Cuenca del Río Napo, Ecuador. SENAGUA, OTCA. Cuenca, Ecuador. 79pp.

Preservación y transporte de las muestras

Los peces capturados fueron identificados en campo, y aquellos ejemplares que requieren mayor observación debido a su compleja estructura y tamaño, fueron preservados con formaldehído en concentración de 10% (periodo de 24 h), y posteriormente, con alcohol de 70° (Rengifo 2007) para ser analizados e identificados posteriormente.

**Fotografía 6.2.9.2-1. Actividad de pesca empleando atarraya (imagen izquierda) en el río Daule y cola de rata (imagen derecha) en el río Balao.**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.4 Esfuerzo de muestreo**

En el siguiente cuadro se resume el esfuerzo de muestreo utilizado para la evaluación de peces por estación de muestreo. Cada sitio contiene, fecha, código, las diferentes metodologías, en conjunto con las horas de trabajo.

El esfuerzo de muestreo establecido para la evaluación de peces fue de 3 horas en cada estación de muestreo, en el periodo desde las 9:00 h hasta las 18:00 h. Los muestreos se realizaron durante 8 días: desde 21 hasta el 28 de julio del 2017. Es importante mencionar que los ríos evaluados son de primer orden, que facilitan un estudio a una escala fina con equipo completo. Es importante mencionar que la representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante las curvas de acumulación (Jiménez & Hortal, 2003<sup>103</sup>; Villareal et al., 2004<sup>104</sup>; Trapero, Reyes & Cuellar; 2011<sup>105</sup>)

**Cuadro 6.2.9.2-1. Esfuerzo de muestreo empleado en la evaluación de la ictiofauna**

Fecha	Código	ESFUERZO DE MUESTREO		
		Metodología	Tiempo muestreo (Horas)	Total (Horas)
21/07/2017	HB-01	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	

<sup>103</sup> Jimenez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

<sup>104</sup> Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

<sup>105</sup> Trapero, A., Reyes, B., Cuellar, N. 2011. Esfuerzo de muestreo necesario para estimar la riqueza específica máxima en tres comunidades de odonata en Cuba empleando exuvias. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 49: 285 – 290.

Fecha	Código	ESFUERZO DE MUESTREO		
		Metodología	Tiempo muestreo (Horas)	Total (Horas)
22/07/2017	HB-02	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	
23/07/2017	HB-03	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Red de mano	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	
24/07/2017	HB-04	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	
25/07/2017	HB-05	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	
26/07/2017	HB-06	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	
27/07/2017	HB-07	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	
28/07/2017	HB-08	Atarraya	Una (01) hora por método	3 horas
		Cola de rata	Una (01) hora por método	
		Red de enmalle	Una (01) hora por método	

Leyenda: HB= Hidrobiología

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.5 Materiales de campo

Para la evaluación en campo se utilizaron los siguientes materiales:

##### **Materiales de colecta:**

- Red de mano
- Red de enmalle
- Caña de pescar
- Baldes

##### **Materiales de escritorio**

- Plumones de tinta indeleble de punta gruesa
- Plumones de tinta indeleble punta fina
- Lápices 2B
- Borrador
- Tajador
- Reglas metálica de 30 cm

- Lapiceros Art Line 0.2
- Libretas de campo rite in the rain pequeñas
- Cinta maskintape gruesa

#### **Materiales para fijación**

- Alcohol 96°
- Formal 40°

#### **Otros materiales**

- Cámara fotográfica
- GPS
- Pilas alcalinas AA

### **b. Métodos de gabinete**

#### **a.1 Recopilación de información secundaria**

La reconfirmación e identificación correcta de las especies de peces se la realizó a través de la observación de caracteres morfológicos, utilizando guías y claves taxonómicas especializadas y utilizando la base de datos del laboratorio de vertebrados de la Escuela de Biología, Ecología y Gestión de la Universidad del Azuay (Nugra et al., 2016).

Algunas características morfológicas son:

- La superficie corporal (desnuda o cubierta por escamas o placas)
- La boca (posición, presencia de dientes)
- Las barbillas (presencia o ausencia)
- Los ojos (posición dorsal o lateral)
- Las aletas dorsales (con radios o adiposa)
- La aleta caudal (redondeada o ahorquillada)

Se observó las características de los peces detenidamente y fue comparado con las claves, a fin de ir descartando uno a uno las posibles similitudes entre los grupos, ver sus atributos de los especímenes, hasta llegar a la especie correcta.

Para peces se revisó bibliografía de la ictiofauna (peces) presente del área de estudio. Esta indagación previa, permite analizar y conocer tres importantes componentes para el estudio biológico de la zona: a) determinar antecedentes sobre estudios previos realizados en la zona o en caso de no existir información suficiente, y así determinar las necesidades de muestreo, y b) recursos bibliográficos disponibles, útil al momento de identificar los especímenes.

#### **a.2 Análisis de la biodiversidad**

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999<sup>106</sup>; Hammer, 2001<sup>107</sup>; Hammer, 2006<sup>108</sup>).

---

<sup>106</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>109</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

- **Abundancia (N)**

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

**Cuadro 6.2.9.2-2 Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>110</sup>

- **Riqueza específica (S)**

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad con relación a la abundancia. Puede calcularse de la siguiente manera:

$$d = \frac{(S - 1)}{N^{1/2}}$$

$$d = \frac{S}{\text{Log}N}$$

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

<sup>107</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.

<sup>108</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. *Paleontological Data Analysis*. Blackwell.

<sup>109</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>110</sup>Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 60: 25-43.



Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

$p_i$  = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie  $i$ .

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.9.2-3. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener (H').**

Diversidad de Shannon - Wiener (H') (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

**- Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I=(s-1)/Ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes

N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

**- Índice de Dominancia de Simpson (D)**

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>111</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

Siendo:

pi = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>112</sup>; Marrugan, 1988<sup>113</sup>).

<sup>111</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación del índice se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.9.2-4. Escala de diversidad basada en el índice de Dominancia de Simpson (1-D)**

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "Singletons"), y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "Doubletons", Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse **con base en datos cualitativos o cuantitativos** directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

<sup>112</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>113</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

#### - **Curva de acumulación de especies**

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, individuos colectados, individuos observados, etc. Las curvas de acumulación deben ser usadas para los análisis comparativos entre unidades de vegetación, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes unidades de vegetación. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperada para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

**Función de Clench.** Es recomendable utilizarlo cuando la intensidad de los muestreos cambia en el tiempo y deseamos conocer qué esfuerzo en tiempo mínimo necesitamos para obtener un número aceptable de especies.

$$S_n = \frac{a x n}{(1 + b x n)}$$

Dónde:

$S_n$  = riqueza de especies.

$a$  = es una medida de facilidad con la que las especies nuevas son encontradas

$b$  = parámetro relacionado con la forma de la curva

$n$  = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

### **a.3 Aspectos ecológicos**

#### **Aspectos ecológicos**

En base a la composición de especies de peces se determinó: especies singulares, sensibles e indicadoras bajo criterios de experiencia y experticia del investigador, respaldados en literatura especializada (Tufiño y Barrantes, 2013; Barriga, 2012; Valdiviezo et al., 2012), entre otras.

#### **Nicho trófico**

El conocimiento de los hábitos alimenticios de las especies permite evaluar su estatus en la comunidad (nivel trófico), y por lo tanto, el efecto que podría producirse en cualquier uso o gestión de esta, como: explotación, manejo, control de calidad de agua, ausencia de presas, introducción de especies exóticas y ausencia de depredadores. Además, la determinación del nicho trófico puede establecer la tasa de acumulación de un elemento tóxico que pueda afectar a la ictiofauna local (Granado, 1996).

Para la determinación del nicho trófico de las especies registradas, se basó en fuentes bibliográficas fundamentadas en el análisis del contenido de tractos digestivos, así como el

uso de guías ilustradas de ictiofauna regional (Mojica et al., 2005; Jácome-Negrete, 2013; Valdiviezo et al., 2012).

### **Hábito**

Las relaciones ecológicas en las poblaciones de peces manifiestan la interdependencia entre seres de similar o diferente comunidad acuática; su trascendencia se basa en las actividades durante el día considerándose como un factor que limita o estimula el desarrollo de una población, determinando sus interrelaciones como depredador o competencia, e incluso los patrones de ocupación de espacio (Grosman et al., 2002).

### **Sensibilidad de especies**

El grado de sensibilidad de la ictiofauna en un área particular no resulta fácil de precisar, ya que la dinámica de los ecosistemas acuáticos requiere de estudios intensos y complejos para establecer el estado de conservación en que se encuentre. Además, los peces presentan distribuciones confinadas a ambientes específicos que dificultan el cálculo del área de ocupación real de las especies (Mojica et al., 2012).

Para establecer el grado de sensibilidad de la ictiofauna registrada, se consideró seis categorías aplicadas para la determinación de especies en la elaboración del *Libro rojo de peces dulceacuícolas* de Colombia (Mojica et al., 2012), siendo estas categorías: Distribución geográfica, Aspectos biológicos, Alteraciones del hábitat, Medidas de protección y Uso.

### **Endemismo, especies de interés y estado de conservación de las especies**

Para el Estado de Conservación de las Especies se procedió a la revisión de las listas rojas de especies de la UICN (2019) y del convenio CITES (2019).

### **Uso del recurso**

Se describe el uso que le dan los moradores del sector al recurso ictiológico, en función de entrevistas realizadas a los asistentes de campo que viven en la zona.

## **D. Resultados de la evaluación.**

### **a.1 Composición de especies**

En el monitoreo se recolectó una abundancia total de 577 individuos y riqueza taxonómica de 27 especies de peces agrupados por 26 géneros, 17 familias y 6 órdenes. Ver el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.2.9.2-2 Listas de especies registradas por punto de muestreo según la metodología de captura y ecosistemas vegetales**

Especie	ESTACIONES DE MUESTREO								Método de Captura	Ecosistema Vegetal
	HB-01	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08		
<i>Bryconamericus brevisrostris</i>	11	9	6	4	5	4	3	4	A, C	Intervenido
<i>Pseudopoecilia fria</i>	8	7	3	4	4	4	5	7	A, C	Intervenido
<i>Rhamdia quelen</i>	9	7	3	4	3	5	6	5	A, C	Intervenido
<i>Pseudopoecilia festae</i>	9	9	3	3	4	3	4	6	A, C	Intervenido
<i>Oreochromis ssp.</i>	4	4	3	4	4	3	9	9	A, C	Intervenido
<i>Brycon alburnus</i>	12	11	4	3	2	3	0	3	A, C	Intervenido
<i>Lebiasina bimaculata</i>	4	4	3	3	5	3	6	9	A, C	Intervenido
<i>Pimelodella modestus</i>	3	4	4	3	5	4	5	7	A, C	Intervenido
<i>Rhoadsia altipinna</i>	0	8	4	5	2	4	4	4	A, C	Intervenido
<i>Sacodon wegneri</i>	0	8	3	0	1	3	5	5	A, C	Intervenido
<i>Pseudocurimata boulengeri</i>	4	3	5	5	4	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Hoplias microlepis</i>	4	3	3	5	3	0	3	0	A, C	Intervenido
<i>Cichlasoma festae</i>	2	0	0	4	4	4	0	4	A, C	Intervenido
<i>Chaetostoma fischeri</i>	2	2	4	4	0	2	3	0	A, C	Intervenido
<i>Isorineloricaria spinosissima</i>	3	3	3	4	3	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Hyphessobrycon ecuadoriensis</i>	3	5	0	4	3	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Hemiancistrus landoni</i>	3	1	1	5	3	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Sternopygus macrurus</i>	5	8	0	0	0	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Leporinus ecuadorensis</i>	3	4	0	4	0	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Microglanis variegatus</i>	3	4	0	4	0	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Gobiomorus maculatus</i>	3	1	0	4	2	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Andinoacara rivulatus</i>	0	0	0	0	3	1	0	4	A, C	Intervenido
<i>Eleotris picta</i>	1	1	0	5	1	0	0	0	A, C	Intervenido
<i>Trichomycterus taenia</i>	0	0	0	1	1	4	0	0	A, C	Intervenido
<i>Ituglanis laticeps</i>	0	0	0	1	1	4	0	0	A, C	Intervenido
<i>Ancistrus clementinae</i>	0	0	3	0	0	1	0	0	A, C	Intervenido
<i>Achirus scutum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	A, C	Intervenido

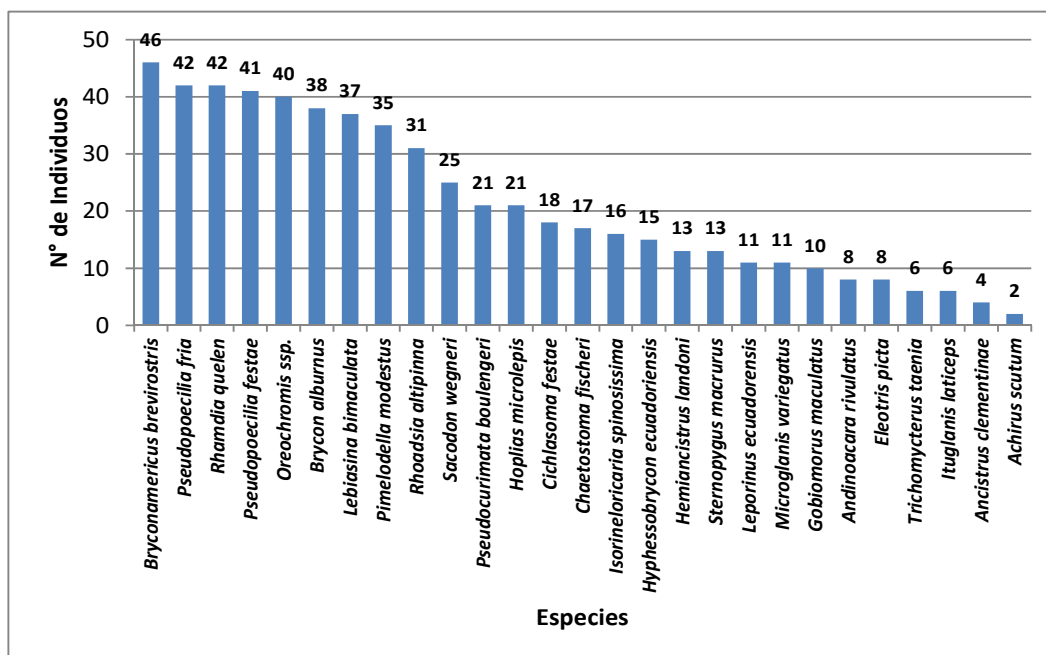
Leyenda: A (Atarraya), C (Cola de rata).

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Abundancia total o absoluta

A lo largo de los 8 cuerpos de agua evaluados se recolectó una abundancia total de 577 individuos. En el gráfico siguiente se puede observar que la especie *Bryconamericus breviostris* presentó mayor abundancia con 46 individuos; mientras que la especie con menor abundancia fue *Achirus scutum* con solo 2 individuos.

Gráfico 6.2.9.2-1 Abundancia total de las especies registras dentro del área de estudio

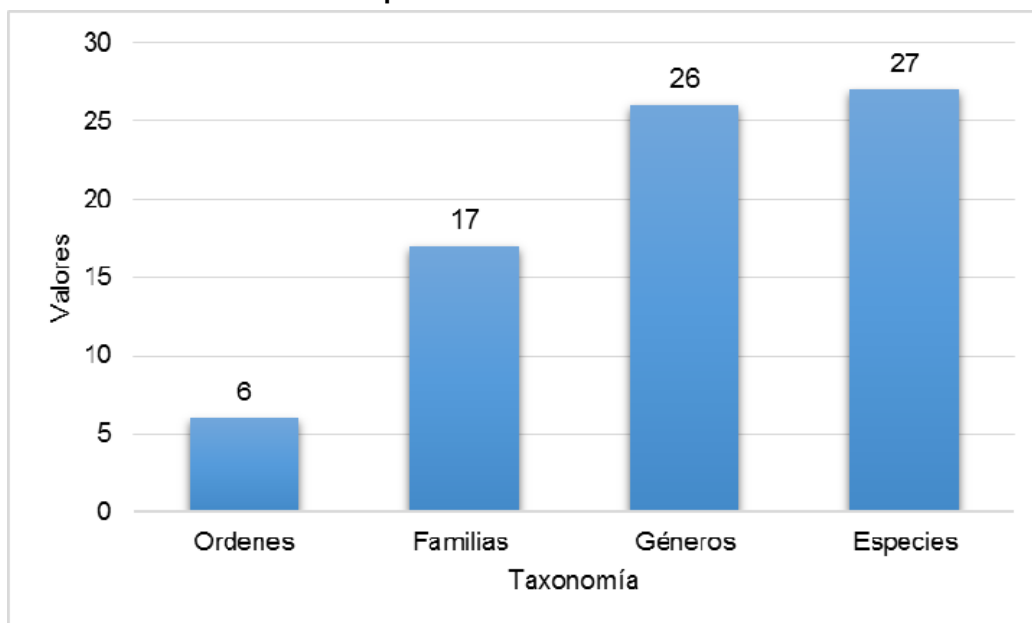


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Riqueza específica (S)

A nivel taxonómico la comunidad de ictiofauna dentro del área de estudio está compuesta por 27 especies de peces agrupadas por 26 géneros, 17 familias y 6 órdenes. El taxón más diverso fue Characiformes conformada por 7 familias; en tanto que los taxones con menor riqueza de familias fueron Gymnotiformes y Pleuronectiformes compuesta por una familia.

**Gráfico 6.2.9.2-2 Riqueza taxonómica total del área de estudio**

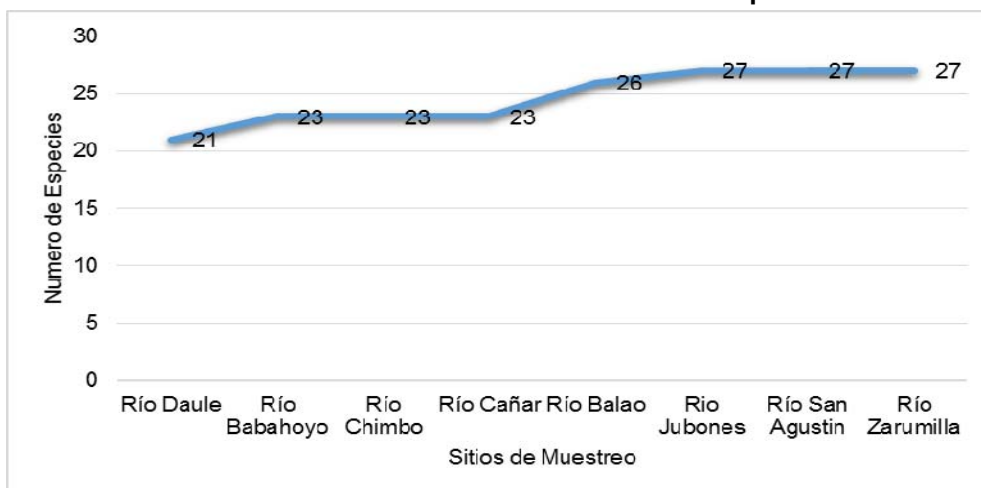


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Curva de acumulación de especies**

En el gráfico siguiente se puede observar que dentro del área de estudio se obtuvo 27 especies de peces registradas. En el río Daule (primer punto de monitoreo) se recolectó 21 especies, y a partir del río Jubones (sexto punto de monitoreo) se capturó 27 especies; en consecuencia, en los dos últimos muestreos ya no se encontró nuevos taxones de peces; por lo tanto, el esfuerzo de muestreo cubre todas las especies presentes en los cuerpos de agua.

**Gráfico 6.2.9.2-3 Curva de acumulación de especies**



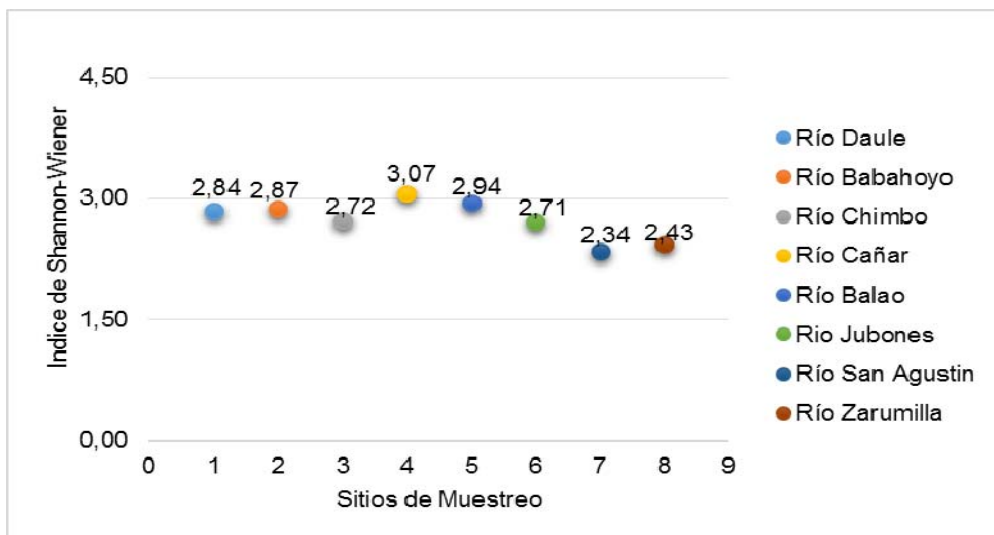
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



### Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

De acuerdo con el análisis de diversidad Shannon, el sitio con mayor diversidad fue el río Cañar con 3,7 bits/individuos; mientras que los ríos San Agustín y Zarumilla fueron los cuerpos hídricos con menor diversidad con 2,43 bits/individuos.

**Gráfico 6.2.9.2-4. Resultados del índice de diversidad Shannon-Wiener de los puntos de muestreo**

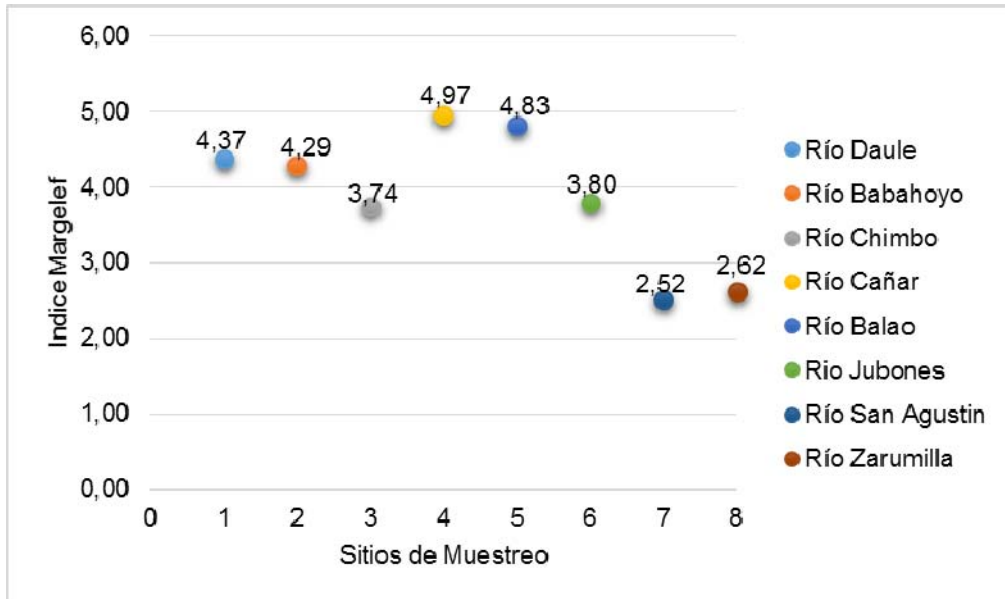


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Riqueza de Margalef o índice de biodiversidad de Margalef

Según la riqueza de Margalef, el sitio con mayor biodiversidad de comunidad de peces es el río Cañar con valor de 4,97, seguido del río Jubones con 4,83; en tanto que los cuerpos hídricos con menor biodiversidad fueron los ríos Zarumilla y San Agustín, con 2,62 y 2,52, en ese orden. Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.9.2-5 Resultados del índice de riqueza Margalef de los puntos de muestreo**

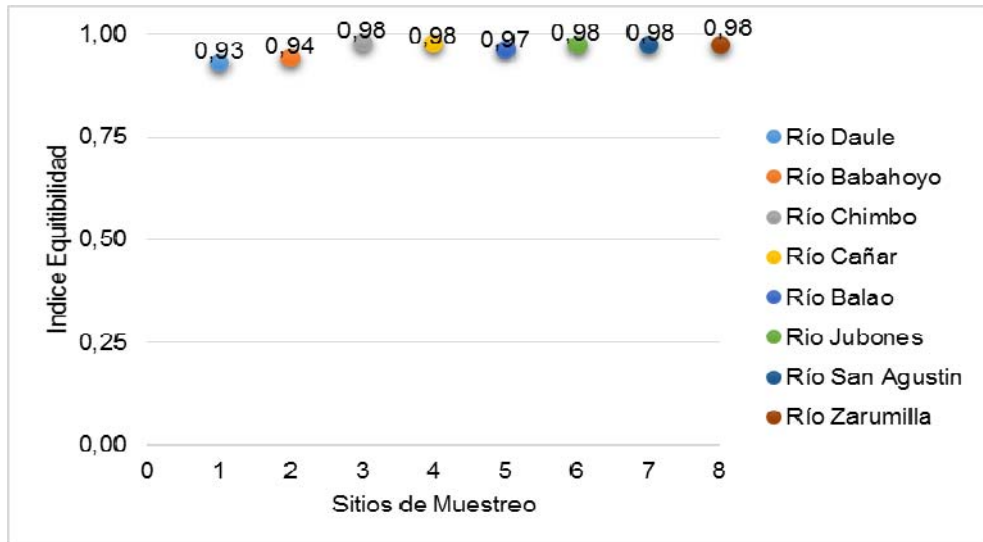


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Índice de equitabilidad de Pielou (J)**

El índice de Pielou determinó que los cuerpos hídricos poseen una comunidad de peces con una abundancia uniforme.

**Gráfico 6.2.9.2-6 Resultados del índice de Equitabilidad de los sitios de muestreo**

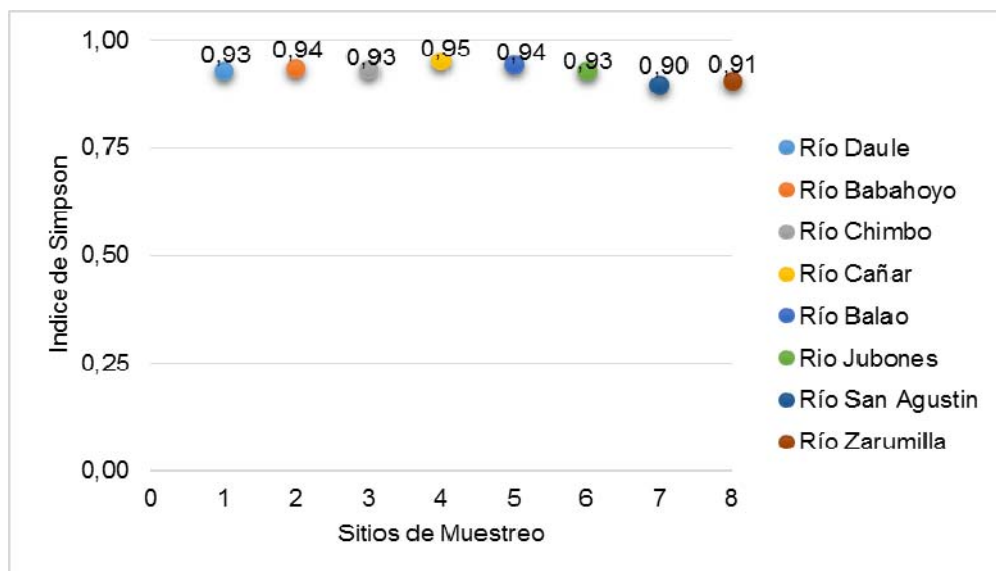


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Índice de dominancia de Simpson (D)

El índice de dominancia de Simpson mostró que los cuerpos hídricos poseen una alta dominancia de los diferentes taxones de peces recolectados.

**Gráfico 6.2.9.2-7 Resultados de los índices de dominancia de Simpson de los sitios de muestreo**



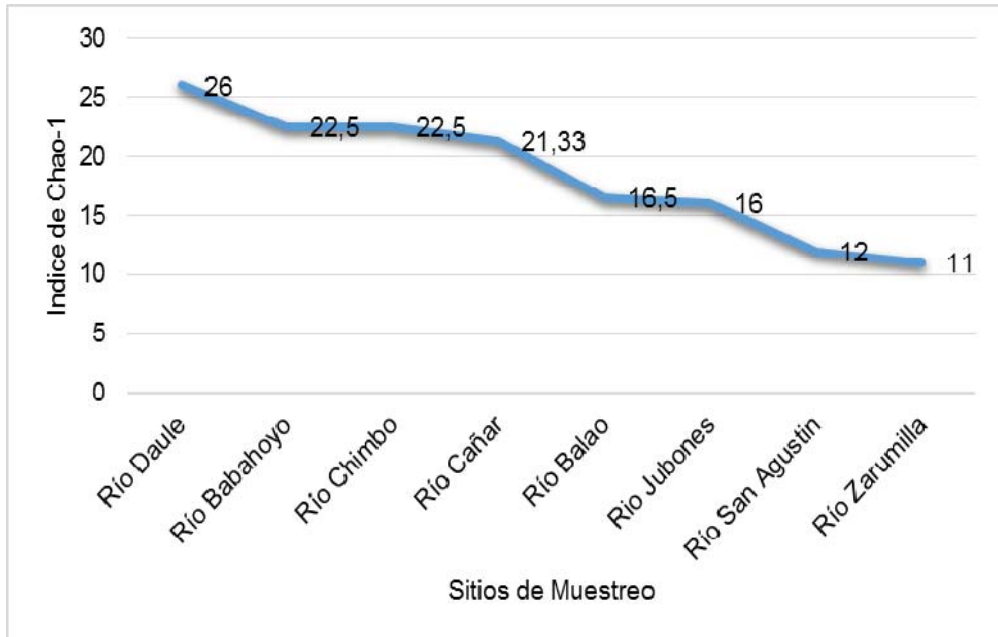
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### Índice Chao-1

Este índice determinó que el río Daule posee una probabilidad de captura de 26 especies de peces, siendo el sitio más diverso. Asimismo, los ríos Babahoyo y Balao registraron 22,5 especies, mientras que los sitios con menor probabilidad de captura de taxones fueron los ríos Zarumilla y San Agustín, con 12 y 11 especies, en ese orden.

El presente índice de estimación evidenció que se registró el 100% de las especies esperadas en las estaciones HB-03 (río Jubones), HB-07 (río San Agustín) y HB-08 (río Zarumilla). Asimismo, las otras estaciones obtuvieron valores representativos mayores al 50% de especies esperadas.

**Gráfico 6.2.9.2-8 Resultados del índice no paramétrico Chao-1 para los sitios de muestreo**

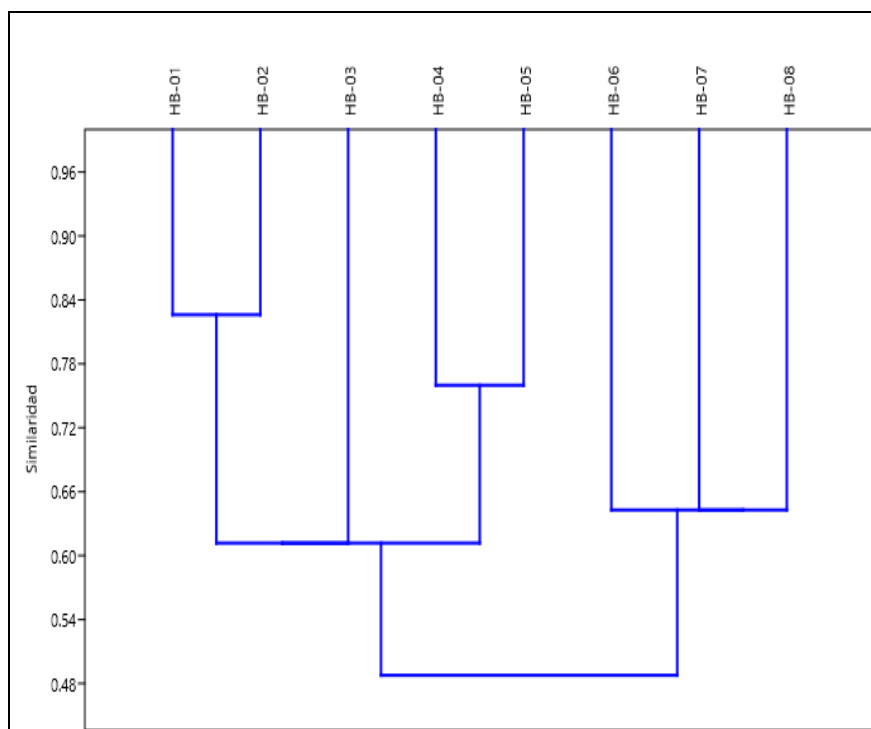


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.2 Coeficiente de similitud de Jaccard**

Según el diagrama de Clúster con el criterio de similitud de Jaccard, los sitios de muestreo mostraron dos ramas o grupos de similitud entre ellos; el primer grupo conformado por los puntos de muestreo: HB-01, HB-02, HB-03, HB-04 y HB-05 posee una similitud del 63%; en tanto que el segundo grupo constituido por los puntos de muestreo HB-06, HB-07 y HB-08 indican una similitud del 66%. Ver a continuación el gráfico.

**Gráfico 6.2.9.2-9 Diagrama del análisis Clúster según el criterio de similitud de Jaccard**



Leyenda: HB= Hidrobiología

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

De acuerdo con el índice de similitud de Jaccard, se determinó la similitud entre los diferentes cuerpos de agua, según su composición de comunidad de ictiofauna. En el cuadro siguiente, se observa que los cuerpos hídricos más similares fueron los ríos Babahoyo y Cañar con el 83%; en tanto que los cuerpos hídricos con menor similitud fueron los ríos Daule y Jubones con el 37%.

**Cuadro 6.2.9.2-3 Coeficientes de similitud de Jaccard de los sitios de muestreo**

	Río Daule	Río Babahoyo	Río Chimbo	Río Cañar	Río Balao	Río Jubones	Río San Agustín	Río Zarumilla
	HB-01	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
HB-01	1	0,83	0,54	0,83	0,62	0,37	0,39	0,38
HB-02	0,83	1	0,68	0,76	0,68	0,42	0,52	0,43
HB-03	0,54	0,68	1	0,56	0,61	0,6	0,69	0,56
HB-04	0,83	0,76	0,6	1	0,76	0,5	0,42	0,4
HB-05	0,62	0,68	0,6	0,76	1	0,61	0,45	0,57
HB-06	0,37	0,42	0,6	0,5	0,61	1	0,59	0,75
HB-07	0,39	0,52	0,7	0,42	0,45	0,59	1	0,64
HB-08	0,38	0,43	0,6	0,40	0,57	0,75	0,64	1

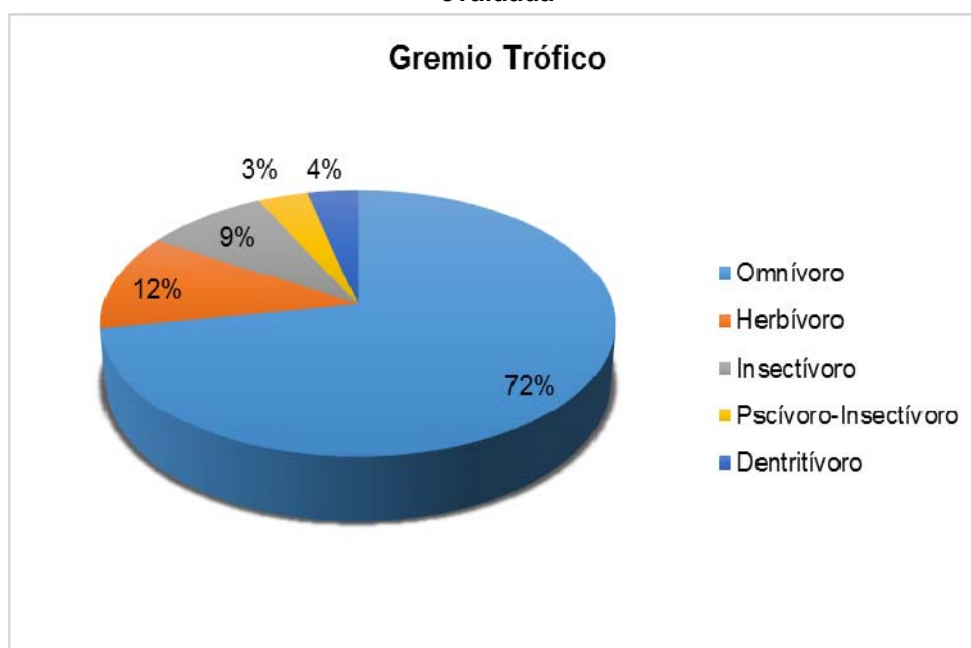
Leyenda: HB= Hidrobiología

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.3 Gremio trófico

El ámbito alimenticio o gremio trófico de especies ictiológicas está distribuido en: insectívoros, omnívoros, herbívoros, detritívoros y piscívoro-insectívoro. El 72% de las especies ictiológicas perteneció al gremio trófico omnívoro, compuesto por los órdenes Characiformes, Perciformes y Siluriformes. Asimismo, los herbívoros representan el 12%, las especies de este gremio fueron de las familias Loricaridae y Eliotridae; en tanto que los insectívoros con el 9% pertenecieron a las familias Lebiasina, Ituglanis, Trichomycterus y Achirus. También, los detritívoros con el 4% correspondieron a la familia Pseudocurimata. Por último, el gremio trófico piscívoro-insectívoro con el 3% perteneció a la familia del género Hoplias.

**Gráfico 6.2.9.2-10 Nicho trófico de las especies de peces registrados en el área evaluada**



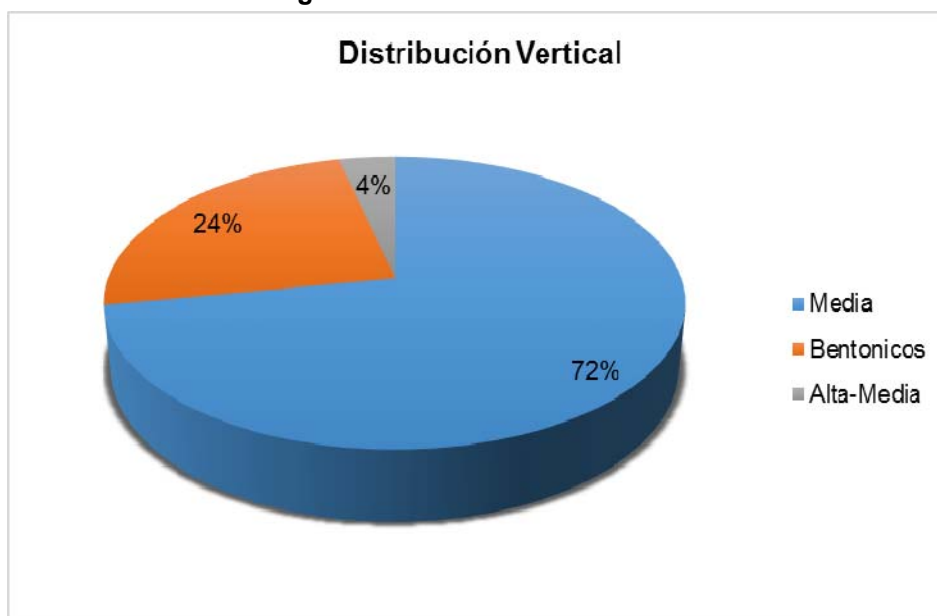
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.4 Distribución vertical dentro de la columna de agua

La distribución vertical dentro de la columna de agua de la comunidad de especies ictiológicas, está dividida en: zona bentónica, zona media (pelágica) y zona alta epipelágica.

Cabe indicar que el 72% de la comunidad ictiológica pertenece a la zona media, caracterizada o representada por los órdenes Characiformes, Perciformes y Siluriformes. Asimismo, las familias Lebiasina, Ituglanis, Trichomycterus y Achirus pertenecen a la zona bentónica y representan el 24%; finalmente, la familia Hoplias pertenecen a la zona bentónica con el 4%.

**Gráfico 6.2.9.2-11 Distribución vertical dentro del cuerpo de agua de las especies registradas en el área de estudio**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### **a.5 Especies de interés**

En este estudio se registraron varias especies endémicas: *Hyphessobrycon ecuadoriensis* y *Leporinus ecuadorensis*, siendo estas de gran interés desde el punto de vista de conservación.

#### **a.6 Especies sensibles**

Las especies indicadoras pertenecientes a la familia Loricariidae se consideran de sensibilidad alta, y son indicadores de la calidad de hábitats, sobre todo cuando se hallan especímenes juveniles y de tamaño apreciable. Esto se debe esencialmente a que están bien distribuidas y con poblaciones estables (Maldonado-Ocampo et al., 2005).

#### **a.7 Áreas sensibles**

Dentro del área de estudio, los afluentes se encuentran en zonas influenciadas por actividades agropecuarias y grandes plantaciones, principalmente, de cacao y banano. En general, las fuentes hídricas poseen gran sensibilidad ambiental debido a la composición de las comunidades ícticas que se caracterizan por habitar en condiciones ambientales, físico-químicas y biológicas específicas; por lo tanto, es importante monitorear las comunidades ícticas presentes por estos impactos ambientales. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.2.9.2-4 Sensibilidad de los cuerpos hídricos del área de estudio**

Código	Cuerpo de agua	Especies ícticas registradas	Sensibilidad de especies	Estado de conservación del cuerpo de agua	Sensibilidad del área
HB-01	Río Daule	<i>Brycon alburnus</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Bryconamericus brevisrostris</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Sternopygus macrurus</i>			
		<i>Hoplias microlepis</i>			
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Oreochromis ssp.</i>			
		<i>Pseudocurimata boulengeri</i>			
		<i>Gobiomorus maculatus</i>			
		<i>Hemiancistrus landoni</i>			
		<i>Hyphessobrycon ecuadoriensis</i>			
		<i>Isorineloricaria spinosissima</i>			
		<i>Leporinus ecuadorensis</i>			
		<i>Microglanis variegatus</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
<i>Chaetostoma fischeri</i>					
<i>Cichlasoma festae</i>					
<i>Achirus scutum</i>					
<i>Eleotris picta</i>					
HB-02	Río Babahoyo	<i>Brycon alburnus</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Bryconamericus brevisrostris</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			



Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Cuerpo de agua	Especies ícticas registradas	Sensibilidad de especies	Estado de conservación del cuerpo de agua	Sensibilidad del área
		<i>Rhoadsia altipinna</i>			
		<i>Sacodon wegneri</i>			
		<i>Sternopygus macrurus</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Hyphessobrycon ecuadoriensis</i>			
		<i>Leporinus ecuadorensis</i>			
		<i>Oreochromis ssp.</i>			
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Microglanis variegatus</i>			
		<i>Pseudocurimata boulengeri</i>			
		<i>Hoplias microlepis</i>			
		<i>Isorineloricaria spinosissima</i>			
		<i>Chaetostoma fischeri</i>			
		<i>Gobiomorus maculatus</i>			
		<i>Eleotris picta</i>			
		<i>Hemiancistrus landoni</i>			
HB-03	Río Chimbo	<i>Bryconamericus brevirostris</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Pseudocurimata boulengeri</i>			
		<i>Brycon alburnus</i>			
		<i>Rhoadsia altipinna</i>			
		<i>Chaetostoma fischeri</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Oreochromis ssp.</i>			

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Cuerpo de agua	Especies ícticas registradas	Sensibilidad de especies	Estado de conservación del cuerpo de agua	Sensibilidad del área
		<i>Hoplias microlepis</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Isorineloricaria spinosissima</i>			
		<i>Ancistrus clementinae</i>			
		<i>Sacodon wegneri</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Hemiancistrus landoni</i>			
HB-04	Río Cañar	<i>Rhoadsia altipinna</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Pseudocurimata boulengeri</i>			
		<i>Eleotris picta</i>			
		<i>Hoplias microlepis</i>			
		<i>Hemiancistrus landoni</i>			
		<i>Leporinus ecuadorensis</i>			
		<i>Bryconamericus brevirostris</i>			
		<i>Hyphessobrycon ecuadoriensis</i>			
		<i>Oreochromis ssp.</i>			
		<i>Cichlasoma festae</i>			
		<i>Gobiomorus maculatus</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Chaetostoma fischeri</i>			
		<i>Isorineloricaria spinosissima</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
<i>Microglanis variegatus</i>					

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Cuerpo de agua	Especies ícticas registradas	Sensibilidad de especies	Estado de conservación del cuerpo de agua	Sensibilidad del área
		<i>Brycon alburnus</i>			
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Achirus scutum</i>			
		<i>Trichomycterus taenia</i>			
		<i>Ituglanis laticeps</i>			
HB-05	Río Balao	<i>Bryconamericus brevirostris</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Oreochromis ssp.</i>			
		<i>Cichlasoma festae</i>			
		<i>Pseudocurimata boulengeri</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Hyphessobrycon ecuadoriensis</i>			
		<i>Andinoacara rivulatus</i>			
		<i>Hoplias microlepis</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Isorineloricaria spinosissima</i>			
		<i>Hemiancistrus landoni</i>			
		<i>Brycon alburnus</i>			
		<i>Rhoadsia altipinna</i>			
<i>Gobiomorus maculatus</i>					
<i>Eleotris picta</i>					

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Cuerpo de agua	Especies ícticas registradas	Sensibilidad de especies	Estado de conservación del cuerpo de agua	Sensibilidad del área
		<i>Sacodon wegneri</i>			
		<i>Trichomycterus taenia</i>			
		<i>Ituglanis laticeps</i>			
HB-06	Río Jubones	<i>Rhamdia quelen</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Bryconamericus brevisrostris</i>			
		<i>Cichlasoma festae</i>			
		<i>Ituglanis laticeps</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Rhoadsia altipinna</i>			
		<i>Trichomycterus taenia</i>			
		<i>Brycon alburnus</i>			
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Oreochromis ssp.</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Sacodon wegneri</i>			
		<i>Chaetostoma fischeri</i>			
		<i>Ancistrus clementinae</i>			
<i>Andinoacara rivulatus</i>					
HB-07	Río San Agustín	<i>Oreochromis ssp.</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Lebiasina bimaculata</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Sacodon wegneri</i>			

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú

Código	Cuerpo de agua	Especies ícticas registradas	Sensibilidad de especies	Estado de conservación del cuerpo de agua	Sensibilidad del área
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Rhoadsia altipinna</i>			
		<i>Bryconamericus brevirostris</i>			
		<i>Chaetostoma fischeri</i>			
		<i>Hoplias microlepis</i>			
HB-08	Río Zarumilla	<i>Lebiasina bimaculata</i>	Alta	Saludable	Alta
		<i>Oreochromis ssp.</i>			
		<i>Pimelodella modestus</i>			
		<i>Pseudopoecilia fria</i>			
		<i>Pseudopoecilia festae</i>			
		<i>Rhamdia quelen</i>			
		<i>Sacodon wegneri</i>			
		<i>Andinoacara rivulatus</i>			
		<i>Bryconamericus brevirostris</i>			
		<i>Cichlasoma festae</i>			
		<i>Rhoadsia altipinna</i>			
		<i>Brycon alburnus</i>			
Leyenda: HB= Hidrobiología					

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.8 Estado de conservación de las especies**

En el *Libro rojo* de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (IUCN), las especies *Gobiomorus maculatus*, *Eleotris picta*, *Ituglanis laticeps* y *Achirus scutum*, se encuentran en la categoría menor preocupación (LC).

Asimismo, las demás especies registradas no poseen información de conservación oficial para Ecuador.

**Cuadro 6.2.9.2-5 Categorías de conservación de IUCN de las especies de peces**

Especies	Categoría de Conservación UICN						
	CR	DD	EN	LC	NE	NT	VU
<i>Bryconamericus brevirostris</i>		X					
<i>Pseudopoecilia fria</i>		X					
<i>Rhamdia quelen</i>		X					
<i>Pseudopoecilia festae</i>		X					
<i>Oreochromis ssp.</i>		X					
<i>Brycon alburnus</i>		X					
<i>Lebiasina bimaculata</i>		X					
<i>Pimelodella modestus</i>		X					
<i>Rhoadsia altipinna</i>		X					
<i>Sacodon wegneri</i>		X					
<i>Hoplias microlepis</i>		X					
<i>Pseudocurimata boulengeri</i>		X					
<i>Cichlasoma festae</i>		X					
<i>Chaetostoma fischeri</i>		X					
<i>Isorineloricaria spinosissima</i>		X					
<i>Hyphessobrycon ecuadoriensis</i>		X					
<i>Hemiancistrus landoni</i>		X					
<i>Sternopygus macrurus</i>		X					
<i>Leporinus ecuadorensis</i>		X					
<i>Microglanis variegatus</i>		X					
<i>Gobiomorus maculatus</i>				X			
<i>Andinoacara rivulatus</i>		X					
<i>Eleotris picta</i>				X			
<i>Ituglanis laticeps</i>				X			
<i>Trichomycterus taenia</i>		X					
<i>Ancistrus clementinae</i>		X					

Especies	Categoría de Conservación UICN						
	CR	DD	EN	LC	NE	NT	VU
<i>Achirus scutum</i>				X			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: CR (), DD (), EN (), LC (), NE (), NT (), VU ().

### Uso del recurso

Los afluentes hídricos muestreados registran alta diversidad de especies de peces. Durante el muestreo se pudo visualizar actividades relacionadas a la pesca ya sea de forma deportiva, recreacional y subsistencia; sin embargo, se desconoce la existencia de explotación de una especie específica como uso comercial. También es importante tomar previsión de cualquier actividad de pesca relacionada con el uso de sustancias como el barbasco u otro contaminante.

### Discusión

Dentro del área de estudio, el cuerpo hídrico más representativo fue el río Cañar con una diversidad taxonómica de 23 especies y una abundancia de 84 individuos; en tanto que el río San Agustín obtuvo la menor riqueza taxonómica con 11 especies.

La distribución de las especies de peces a lo largo del área de estudio se caracterizó por poseer a *Achirus scutum* con registros únicamente en los ríos Daule y Cañar; asimismo: *Bryconamericus brevirostris*, *Pseudopoecilia fría*, *Rhamdia quelen* y *Pseudopoecilia festae* se hallan en todos los ríos.

## E. Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

En el actual monitoreo se registró 577 individuos agrupados en 6 órdenes, 17 familias, 26 géneros y 27 especies. Las especies más abundantes fueron: *Bryconamericus brevirostris*, *Pseudopoecilia fría*, *Rhamdia quelen* y *Pseudopoecilia festae*; siendo las especies menos abundantes, *Ancistrus clementinae* y *Achirus scutum*. En términos ecológicos, la comunidad de ictiofauna se caracterizó por pertenecer al gremio trófico omnívoro y por encontrarse preferentemente en zonas medias de la columna de agua.

De acuerdo con el índice diversidad de Shannon-Wiener, los cuerpos hídricos son ecosistemas acuáticos con diversidad alta; mientras que el índice de equidad de Pielou determinó una comunidad de peces con abundancia uniforme. Finalmente, el índice de Simpson evidenció alta dominancia de diferentes taxones de peces.

### Recomendaciones

La L/T es una actividad antropogénica que no afectará directamente las fuentes de agua; sin embargo, es importante tener presente el cuidado de los márgenes de los cuerpos de agua, evitando los cambios morfológicos de los ríos y proteger la cobertura vegetal de las orillas.

### 6.2.9.3 Evaluación de macroinvertebrados acuáticos

#### A. Introducción

Para poder evaluar y conocer el estado de estos cursos hídricos se ha venido utilizando a los macroinvertebrados como los indicadores biológicos por excelencia; pues son los más utilizados en la evaluación de ecosistemas fluviales del mundo (Figuroa et al., 2003<sup>114</sup>). Estos animales tienen características especiales, requerimientos de hábitat específicos y adaptaciones evolutivas, a determinadas condiciones ambientales; y que los vuelven organismos con límites de tolerancia específicos a las alteraciones de su hábitat; es decir, son organismos sensibles (Pino et al., 2003<sup>115</sup>).

Los macroinvertebrados son organismos acuáticos invertebrados con un tamaño superior a 500 micras (Ladrera, Rieradevall, y Prat, 2013<sup>116</sup>). Reúnen a una gama de formas de vida como gusanos de diverso tipo (planarias, anélidos, nematelmintos, platelmintos), ácaros o crustáceos; sin embargo, el grupo estrella es sin lugar a dudas, los estadios juveniles de la clase Insecta, denominadas vulgarmente como “Náyades” (Segnini, 2003<sup>117</sup>).

Todos los macroinvertebrados poseen ventajas variadas de uso como indicadores, ya que poseen condiciones de adaptabilidad a condiciones físico-ambientales, amplio espectro de distribución, la facilidad de la metodología para muestrearlos, entre otras, lo que los hace un método prioritario y práctico para examinar la calidad de agua de cuerpos de agua (Ortiz, 2005<sup>118</sup>).

La evaluación de macroinvertebrados procede al aplicar diversos índices de calidad acuática donde se proponen valores a los distintos grupos taxonómicos, que califican las condiciones del curso hídrico (Gutierrez et al., 2004<sup>119</sup>).

#### B. Objetivos

##### Objetivo general

- Caracterizar la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en los ríos con mayor importancia para el área de estudio del proyecto e identificar las implicancias del desarrollo del proyecto sobre sus poblaciones.

---

<sup>114</sup> Figuroa, R., Araya, E., Parra, O., & Valdovinos, C. (2003). Invertebrados bentónicos con indicadores de calidad de agua. Centro de Ciencias Ambientales.

<sup>115</sup> Pino, W., Mena, D., Mosquera, L., Caicedo, P., Palacios, J., Castro, A., & Guerrero, J. (2003). Diversidad de macroinvertebrados y evaluación de calidad de agua de la quebrada La Bendición, Municipio de Quibdo (Chocó, Colombia). Acta biológica colombiana, 8, 23.

<sup>116</sup> Ladrera, R., Rieradevall, M., & Prat, N. (2013). Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores como Indicadores Biológicos: Una Herramienta Didáctica. e-Revista de Didáctica, 11(2013).

<sup>117</sup> Segnini, S. (2003). El uso de los macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la condición ecológica de los cuerpos de agua corriente. Ecotropicos, 16(2), 45-63.

<sup>118</sup> Ortiz, L. (2005). La bioindicación de la calidad del agua: importancia de los macroinvertebrados en la cuenca del Río Juan Amarillo. Cerros orientales de Bogotá. Umbral Científico, 7, 5-11.

<sup>119</sup> Gutierrez, J., Riss, W., & Ospina, R. (2004). Bioindicación de la calidad del agua con macroinvertebrados acuáticos en la sabana de Bogotá, utilizando redes neuronales artificiales. Caldasia, 26(1), 151-160.



### Objetivos específicos

- Determinar y analizar la riqueza, abundancia y diversidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos presentes en el área de estudio del Proyecto.
- Determinar los aspectos ecológicos de las especies registradas.
- Identificar posibles áreas sensibles en el área de estudio del proyecto.

### C. Métodos y técnicas para la evaluación

#### a. Métodos de campo

##### a.1 Criterios para el establecimiento de las estaciones de muestreo de la macroinvertebrados.

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. Durante las actividades constructivas se instalarán baterías sanitarias móviles en los frentes de obra, para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, posteriormente se utilizará sanitarios construidos e instalará una fosa séptica, utilizada también para la etapa operativa. En el área de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

Ante lo mencionado el muestreo se realizó en 8 ríos de las provincias de Guayas y El Oro. En la Provincia del Guayas se monitorearon 6 ríos: el Daule, correspondiente a la estación HB-01 ubicada en el Cantón Daule a 6 m s.n.m.; el río Los Tintos perteneciente a la estación HB-02 situada en el Cantón Samborondón a 4 m s.n.m.; el Babahoyo correspondiente a la estación HB-03, localizada en el Cantón Samborondón a 7 m s.n.m.; el Chimbo perteneciente a la estación HB-04, situada en el Cantón Coronel Marcelino Maridueña a 30 m s.n.m.; asimismo, el Convento correspondiente a la estación HB-06, ubicada en el Cantón Naranjal a 29 m s.n.m., y el río Cañar perteneciente a la estación HB-06 que se halla en el Cantón Naranjal a una altura de 24 m s.n.m. Mientras que en la provincia de El Oro se monitoreó el río Jubones correspondiente a la estación HB-07, ubicada en el Cantón Pasaje a 49 m s.n.m., además del río Zarumilla perteneciente a la estación HB-08, situada en el Cantón Arenillas a una altura de 81 m s.n.m.

**Cuadro 6.2.9.3-1 Coordenadas de ubicación de las estaciones de muestreo**

Código	Cuerpo de agua	Coordenadas UTM (Sistema WGS 84)		Altitud (m s.n.m.)	Descripción del Ecosistema Acuático
		Este	Norte		
HB-01	Río Daule	613 039	9 780 946	6	Río de 100 m de ancho y profundidad de 8 m, con influencia de marea.
HB-02	Río Babahoyo	632 802	9 784 149	4	Río de 100 m de ancho y una profundidad de 10 m, asociado a cultivos y viviendas. Con influencia de marea.
HB-03	Río Chimbo	642 025	9 781 646	7	Río de 30 m de ancho y profundidad de 3 m; asociado a cultivos de banano.

Código	Cuerpo de agua	Coordenadas UTM (Sistema WGS 84)		Altitud (m s.n.m.)	Descripción del Ecosistema Acuático
		Este	Norte		
HB-04	Río Cañar	667 958	9 753 424	30	Río de 40 m de ancho y profundidad de 1 m; asociado a cultivos de banano.
HB-05	Río Balao	666 705	9 738 792	29	Río de 30 m de ancho y profundidad de 50 cm; asociado a cultivos de banano.
HB-06	Río Jubones	663 733	9 718 944	24	Río de 30 m de ancho y profundidad de 1 m; asociado a cultivos.
HB-07	Río San Agustín	637 998	9 632 529	49	Río de 30 m de ancho y profundidad de 1 m; asociado a cultivos.
HB-08	Río Zarumilla	589 303	9 591 128	81	Río de 35 m de ancho y profundidad de 50 cm; asociado a cultivos de cacao en la frontera.

Leyenda: HB= Hidrobiología

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### a.2 Métodos cualitativos

Método apropiado para caracterizar taxonómicamente los organismos, y para ello se empleó una red tipo D-net, con el cual se realizó barridos a lo largo de orillas, recodos, zonas con vegetación de baja accesibilidad, tratando de cubrir un área representativa del área total de evaluación, durante 1 hora por cada estación de muestreo. La colecta de las muestras fue manual bajo este método, y para lo cual se lavó todos los sustratos recogidos con la red (ramas o troncos, desechos vegetales, rocas entre otros), y posteriormente, fueron depositados en un balde de 8 l de capacidad para separar las muestras de material indeseable (Palma y Arana, 2014<sup>120</sup>).

### a.3 Métodos cuantitativos

Método adecuado para conocer la densidad de organismos respecto al área evaluada. Se empleó la "Red de Surber" de marco cuadrado metálico de 30 x 30 cm, al cual está sujeta una red de unos 80 cm de longitud con abertura de malla de unos 500  $\mu$ . Esta red fue empleada principalmente en zonas de baja profundidad con orillas amplias y de fácil acceso, e instalada sobre el fondo y en contra de la corriente, removiendo con las manos el material del fondo, con el cual quedaron atrapados los organismos en la red. Esta operación fue replicada al menos tres veces en cada estación de muestreo obteniendo una muestra compuesta, pudiéndose calcular el número de organismos por m<sup>2</sup>. (Ramírez, 2010<sup>121</sup>)

<sup>120</sup> Palma, C. y Arana, J. 2014. Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: Universidad Nacional Mayor de San Marcos Museo de Historia Natural. (pp. 37-43).

<sup>121</sup> Ramírez, A. 2010. Capítulo 2: Métodos de recolección. Revista Biología Tropical, 58, 41-50.

**Fotografía 6.2.9.3-1. Muestreo del macrobentos a través del uso de la Red de Surber**



Fuente: Cesel S.A.

#### Preservación y transporte de las muestras

El material colectado fue depositado en frascos herméticos de 500 ml de capacidad debidamente rotulados, las muestras fueron fijadas y preservadas con alcohol al 70° para luego ser analizadas e identificadas en la universidad de Azuay.

#### **a.4 Esfuerzo de muestreo**

El esfuerzo de muestreo aplicado para la evaluación de la comunidad macrobentónica en los cuerpos de agua empleando el método de muestreo cualitativo fue de 60 minutos (01 hora) realizando el arrastre del sustrato acuático a través del uso de una red de mano tipo D-Net. En cada estación de muestreo se empleó 3 redes de mano, por lo que se aplicó un esfuerzo de 180 minutos (3 horas) de muestreo, y finalmente en la evaluación de las 8 estaciones de muestreo se empleó un tiempo total de 1440 minutos (equivalente a 24 horas). Los muestreos se realizaron durante 8 días: desde 21 hasta el 28 de julio del 2017. Es importante mencionar que la representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante las curvas de acumulación (Jiménez & Hortal, 2003<sup>122</sup>; Villareal et al., 2004<sup>123</sup>; Trapero, Reyes & Cuellar; 2011<sup>124</sup>)

**Cuadro 6.2.9.3-1 Esfuerzo de muestreo aplicando el método cualitativo (Red tipo D-net) por arrastre**

Estación de muestreo	Método aplicado	Número de redes	Esfuerzo de muestreo	
			Por red (horas)	Total (horas)
HB-01	Método cualitativo Arrastre por red tipo D-Net	3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-02		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-03		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-04		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-05		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-06		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)

<sup>122</sup> Jimenez, A. Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Iberica de Aracnología.

<sup>123</sup> Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña (ed.). 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

<sup>124</sup> Trapero, A., Reyes, B., Cuellar, N. 2011. Esfuerzo de muestreo necesario para estimar la riqueza específica máxima en tres comunidades de odonata en Cuba empleando exuvias. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 49: 285 – 290.

Estación de muestreo	Método aplicado	Número de redes	Esfuerzo de muestreo	
			Por red (horas)	Total (horas)
HB-07		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-08		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
<b>Total</b>			480 min (8 horas)	1440 min (24 horas)

Leyenda: HB (estaciones de hidrobiología).

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Respecto a la evaluación, a través del método cuantitativo (remoción del sustrato con Red Surber) fue de 60 minutos (hora) removiendo el sustrato acuático. En cada estación de muestreo se empleó 3 redes surber, por lo que se aplicó un esfuerzo total de 180 minutos (3 horas) de muestreo, respectivamente. Dando un total de 1440 minutos (24 horas) invertidas en la evaluación de las ocho estaciones de muestreo.

**Cuadro 6.2.9.3-2 Esfuerzo de muestreo aplicando el método cuantitativo (red surber) con la técnica de arrastre**

Estación de muestreo	Método aplicado	Número de redes	Esfuerzo de muestreo	
			Por red (horas)	Total (horas)
HB-01	Método cuantitativo  Arrastre por red surber	3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-02		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-03		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-04		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-05		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-06		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-07		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
HB-08		3	60 min (1 hora)	180 min (3 horas)
<b>Total</b>			480 min (8 horas)	1440 min (24 horas)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

#### a.5 Materiales de campo

Para la evaluación en campo se utilizaron los siguientes materiales:

##### Materiales de colecta:

- Red de surber
- Red de D-net
- Baldes

##### Materiales de escritorio

- Plumones de tinta indeleble de punta gruesa
- Plumones de tinta indeleble punta fina
- Lápices 2B
- Borrador
- Tajador
- Reglas metálica de 30 cm
- Lapiceros Art Line 0.2
- Libretas de campo rite in the rain pequeñas
- Cinta maskintape gruesa

### **Materiales para fijación**

- Alcohol 96°

### **Otros materiales**

- Cámara fotográfica
- GPS
- Pilas alcalinas AA

## **b. Métodos de gabinete**

### **a.1 Recopilación de información secundaria**

La reconfirmación e identificación correcta de las especies de macroinvertebrados acuáticos se la realizó a través de la observación de caracteres morfológicos, utilizando guías y claves taxonómicas especializadas y la base de datos del laboratorio de vertebrados de la Escuela de Biología, Ecología y Gestión de la Universidad del Azuay (Nugra et al., 2016).

### **Identificación de Especies**

Las muestras fueron identificadas con ayuda de las claves de Palma (2013<sup>125</sup>) y de Roldán (2003<sup>126</sup>) en (Álvarez, 2005), llegando hasta el grado de Familia, con ayuda de un estereoscopio marca Nikon modelo SMZ-1 con un enfoque de 10x21. Algunos individuos clasificados se los documentó por medio de fotos en el estereoscopio.

### **a.2 Análisis de la biodiversidad**

El actual análisis se realizó en gabinete con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo durante el inventario de especies, usando el Programa Palaeontological Statistics - PAST: Versión 3,10 (Harper, 1999<sup>127</sup>; Hammer, 2001<sup>128</sup>; Hammer, 2006<sup>129</sup>).

La definición y fórmulas aplicadas en los índices de biodiversidad propuestos fueron tomados de Moreno (2001)<sup>130</sup> y con los resultados obtenidos se interpretaron los siguientes parámetros biológicos:

#### **- Abundancia (N)**

Es el número total de individuos registrados en una o más comunidades durante un inventario.

---

<sup>125</sup> Palma, A. 2013. Guía para la identificación de invertebrados acuáticos.

<sup>126</sup> Roldán, G. (2003). Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia, propuesta para el uso del método BMWP-COL. (Editorial Universidad del Colombia, Ed.). Antioquia, Colombia.

<sup>127</sup> Harper, D.A.T. (ed.). 1999. Numerical Palaeobiology. John Wiley & Sons.

<sup>128</sup> Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

<sup>129</sup> Hammer, Ø. & Harper, D.A.T. 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell.

<sup>130</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

**Cuadro 6.2.9.3-3 Escala de interpretación de la Abundancia**

Abundancia (N.º individuos)	Escala de interpretación
1 – 20	Escaso
21 – 60	Moderado
> 60	Abundante

Fuente: Mostacero et al., 1996<sup>131</sup>

- **Riqueza específica (S)**

Mide la cantidad de especies diferentes existentes en la comunidad.

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

La diversidad de especies es un atributo de las comunidades y se mide por la heterogeneidad y la uniformidad de estas, Peet (1974). La diversidad está compuesta por dos elementos, tales como la variación de especies y la abundancia relativa de estas (Krebs 1998; Magurran, 1991).

Cabe mencionar que la diversidad puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes. Este índice de diversidad (H'), se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_i^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

Siendo:

H = índice de diversidad de especies

S = número de especies

p<sub>i</sub> = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i'.

Para la Interpretación de estos índices se utilizará la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.9.3-4. Escala de diversidad basada en el índice de diversidad Shannon - Wiener (H').**

Diversidad de Shannon - Wiener (H') (bits/ind.)	Escala de Diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran, 1988. Gilbert y Mejía, 2002 y Moreno, 2001

- **Riqueza de Margalef (DMg)**

Denominada índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de

<sup>131</sup>Mostacero, B. y T. J. Killeen. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: 25-43.

los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Este índice fue propuesto por el biólogo y ecólogo, catalán, Ramón Margalef, y tiene la siguiente expresión:

$$I=(s-1)/Ln N$$

Siendo:

I = la biodiversidad, s es el número de especies presentes  
 N = el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).

La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general, resultado de efectos antropogénicos), y valores superiores a 5,0, como indicativos de alta biodiversidad.

#### - Índice de Dominancia de Simpson (D)

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001<sup>132</sup>).

$$D = \sum_i^s (p_i)^2$$

Siendo:

pi = abundancia proporcional de la especie; es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad de Simpson (1-D), a medida que aumenta la dominancia (D), la diversidad disminuye y, por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson suele ser expresado como 1-D. (Simpson, 1949<sup>133</sup>; Marrugan, 1988<sup>134</sup>).

$$Diversidad\ de\ Simpson = 1 - \sum_i^s (p_i)^2$$

Para la Interpretación del índice se utilizará el siguiente cuadro.

#### Cuadro 6.2.9.3-5. Escala de diversidad basada en el índice de Dominancia de Simpson (1-D)

<sup>132</sup> Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

<sup>133</sup> Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. Nature. Vol. 163. 688 pp.

<sup>134</sup> Marrugan, A. 1988. Ecological diversity and Its Measurement.

Diversidad de Simpson (probits/ind.)	Escala de dominancia
0,00 – 0,50	Mayor posibilidad de dominancia.
0,50 -1,00	Mayor biodiversidad de un área.

Fuente: Magurran, 1988.

- **Chao-1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). Representación de la ecuación:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Siendo:

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “Singletons”), y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de “Doubletons”, Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

- **Coefficiente de similitud de Jaccard**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, y que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Estos índices pueden obtenerse **con base en datos cualitativos o cuantitativos** directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Siendo:

- A = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va desde cero (0) hasta uno (1,0); el valor de cero (0) se presenta cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, y el valor de 1,0 (unidad) se presenta cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Curva de acumulación de especies**

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, individuos colectados, individuos observados, etc. Las curvas de acumulación deben ser usadas para



los análisis comparativos entre unidades de vegetación, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes unidades de vegetación. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperada para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

**Función de Clench.** Es recomendable utilizarlo cuando la intensidad de los muestreos cambia en el tiempo y deseamos conocer qué esfuerzo en tiempo mínimo necesitamos para obtener un número aceptable de especies.

$$S_n = \frac{a \times n}{(1 + b \times n)}$$

Dónde:

$S_n$  = riqueza de especies.

$a$  = es una medida de facilidad con la que las especies nuevas son encontradas

$b$  = parámetro relacionado con la forma de la curva

$n$  = unidades de muestreo o esfuerzo de muestreo

### a.3 Aspectos ecológicos

#### - Análisis de la calidad ambiental de los cuerpos de agua.

El uso de bioindicadores es una herramienta para conocer la calidad del agua, esto no quiere decir que desplace al método tradicional de los análisis fisicoquímicos, pero su uso implica en gran medida las actividades de campo y laboratorio, porque su aplicación solo requiere de la identificación y cuantificación de los organismos basándose en índices de diversidad ajustados a intervalos que califican la calidad del agua (Vásquez et al.; 2006<sup>135</sup>).

En Japón, p. ej., las dependencias encargadas del monitoreo del agua ya cuentan con guías ilustradas de los organismos que se pueden encontrar en algunos cuerpos de agua, incluyendo información sobre la tolerancia o susceptibilidad que presentan a cierto tipo de contaminante; de tal manera que cada una de estas guías proyecta información sobre el estado del medio acuático. Un organismo se considera bioindicador siempre y cuando se conozca el grado de tolerancia del mismo, no todos pueden darnos información debido a sus hábitos alimentarios o a su ciclo de vida. Por citar algunos organismos que pueden ser usados como bioindicadores, están los moluscos, insectos, anélidos, hirudíneos, peces y el plancton; también es importante considerar la abundancia con que se les encuentra y la época del año (Luján, 2013<sup>136</sup>; Vásquez y Medina; 2015<sup>137</sup>).

Para el presente estudio se ha determinado emplear como bioindicadores de la calidad de los cuerpos de agua a la población macrobentónica, dado que es un grupo muy conocido

<sup>135</sup> Vasquez, G., Castro, G., Gonzales, I., Rodriguez, R. 2006. Bioindicadores como herramientas para determinar la calidad del agua. Revista Contactos. 60: 41-48.

<sup>136</sup> . Lujan, N. K., Roach, K. A., Jacobsen, D., Winemiller, K. O., Meza, V., Rimarachin, V. y Arana, J. (2013). Aquatic community structure across an Andes-to-Amazon fluvial gradient. Journal of Biogeography, (2013): 1-14.

<sup>137</sup> Vasquez, M., Medina, C. Calidad de agua según los macroinvertebrados bentónicos y parámetros físico-químicos en la microcuenca del río Tablachaca (Ancash, Perú) 2014. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. 35(2): 75-89.

a nivel mundial que presenta ventajas respecto a otros componentes de la biota acuática. Entre estas ventajas destacan:

- Presencia en prácticamente todos los sistemas acuáticos continentales, lo cual posibilita realizar estudios comparativos
- Su naturaleza sedentaria, la que permite un análisis espacial de los efectos de las perturbaciones en el ambiente
- Los muestreos cuantitativos y análisis de las muestras, que pueden ser realizados con equipos simples y de bajo costo
- La disponibilidad de métodos e índices para el análisis de datos, los que han sido validados en diferentes ríos del mundo.

La calidad ambiental de las secciones evaluadas fue determinada mediante el uso de bioindicadores, dado a que son muy aplicados y presentan alta confiabilidad. A nivel de macroinvertebrados bentónicos, se tiene el EPT (proporción de organismos de los taxas Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera en relación al total de registros), CA (proporción de organismos de la familia Chironomidae y phylum Annelida en relación al total de registros), EPT/CA (relación entre ambos índices) y el índice biótico de familias (IBF) basado en la sensibilidad de los taxas registrados.

A continuación, se detallan los índices aplicados para el análisis de la calidad ambiental en función de bioindicadores macrobentónicos:

- **Índice Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT)**

Es la proporción de insectos correspondientes a los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, respecto del número total de insectos de la muestra. Ver la siguiente Cuadro.

**Cuadro 6.2.9.3-6. Clase de calidad y significado de los valores del índice EPT**

% EPT	Calidad del agua
75 – 100	Muy bueno
50 – 74	Bueno
25 – 49	Regular
0 – 24	Malo

Fuente: Carrera & Fierro (2001)<sup>138</sup>

- **Índice Chironomidae - Annelida (CA)**

Cuantifica la participación de ambos grupos taxonómicos (fam. Chironomidae y phylum Annelida) más tolerantes a cualquier tipo de contaminantes, respecto al total de organismos identificados.

<sup>138</sup> Carrera-Reyes, C. y K. Fierro-Peralbo. 2001. Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito, Ecuador. 64pp

- **Índice EPT/CA**

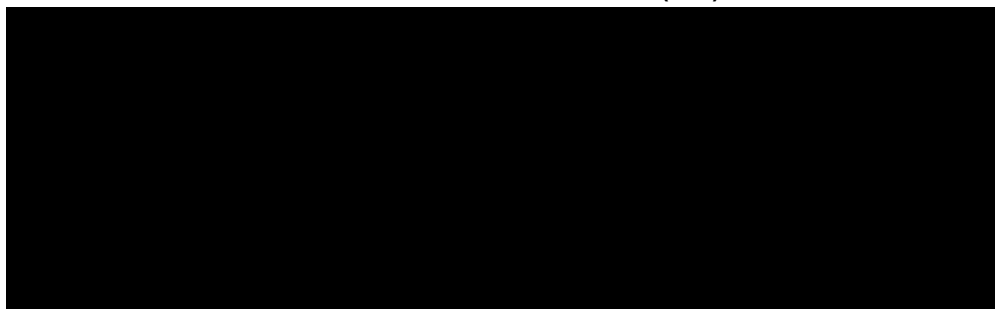
El índice EPT es un buen indicador de la condición del medio por perturbación debido a polución, pero relacionándolo a un denominador correspondiente a la proporción de organismos resistentes a la contaminación (CA). Se obtiene una mejor expresión para dicha condición en que los valores menores a uno (01) corresponden a ambientes perturbados y valores mayores de uno (01), a los ambientes no perturbados por contaminación. Se considera que una relación EPT/CA > 0,5 indica aguas en estado óptimo (ninguna o mínima contaminación).

$$\text{EPT/CA} = \frac{\text{Número de Ephemeroptera} + \text{Plecoptera} + \text{Trichoptera}}{\text{Número de Chironomidae} + \text{Annelidae}}$$

- **Índice biótico de familias (IBF)**

Para el cálculo del IBF, los taxa serán agrupados en sus respectivas familias, asignando el puntaje de tolerancia sugeridos por Hauer & Lamberty (1996)<sup>139</sup>, y se determinará el número total de individuos pertenecientes a cada familia. En la Cuadro a continuación se presentan las tolerancias de cada familia empleadas en el cálculo del índice; estas varían entre 0 (taxa sensible) y 10 (taxa tolerante). Para el cálculo del índice se seguirá a Hinselhoff (1998)<sup>140</sup>, los puntajes de tolerancia serán multiplicados por su correspondiente número de individuos. Posteriormente, los resultados obtenidos para cada familia serán sumados y luego divididos por el número total de individuos de todas las familias obtenidas en la estación de muestreo. Los valores obtenidos serán clasificados en 7 clases de calidad consecutivas, desde la Clase 1 (excelente) hasta la Clase VII (muy mala). Dada la facilidad en la estimación de este índice debido a su nivel de resolución taxonómica y a su adecuada correlación con factores antropogénicos (contaminación química, modificaciones del hábitat), en la actualidad ha sido ampliamente utilizado en diferentes zonas del mundo, siendo empleado en diversas investigaciones en Perú (ver Cuadro adjunta).

**Cuadro 6.2.9.3-7 Sistema de clasificación de calidad de agua basado en los valores del índice biótico de familias (IBF)**



Fuente: Hauer & Lamberte (1996)

<sup>139</sup> Hauer FR & GA Lamberty. 1996. Methods in stream ecology. Academic Press, San Diego, California, USA. 674 pp.

<sup>140</sup> Hinselhoff W. L. (1988) Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. Journal of the North American Benthological Society 7: 65-68

**Cuadro 6.2.9.3-8 Valores de tolerancia de macroinvertebrados bentónicos utilizados en la determinación del índice biótico de familias (IBF)**

<b>Plecoptera</b>		<b>Trichoptera</b>		<b>Diptera</b>	
Gripopterygiidae	1	Brachycentridae	1	Athericidae	2
Notonemouridae	0	Calamoceratidae	3	Blepharoceridae	0
Perlidae	1	Ecnomidae	3	Ceratopogonidae	6
Diamphipnoidae	0	Glossomatidae	0	Chironomidae	7
Austronemouridae	1	Helicophidae	6	Dolichopodidae	4
Eustheniidae	0	Helicopsychidae	3	Empididae	6
Capniidae	1	Hydrobiosiade	0	Ephydriidae	6
Chloroperlidae	1	Hydropsychidae	4	Psychodidae	10
Leuctridae	0	Hydroptilidae	4	Simuliidae	6
Nemouridae	2	Lepidostomatidae	1	Muscidae	6
Pteronarcyidae	0	Leptoceridae	4	Syrphidae	10
Taeniopterygidae	2	Limnephilidae	4	Tabanidae	6
		Molannidae	6	Tipulidae	3
		Odontoceridae	0		
<b>Ephemeroptera</b>		Philopotamidae	3	<b>Amphipoda</b>	
Baetidae	4	Phryganeidae	4	Gammaridae	4
Baetiscidae	3	Polycentropodidae	6	Talitridae	8
Caenidae	7	Psychomyiidae	2		
Ephemerellidae	1	Rhyacophilidae	0	Isopoda	
Ephemeridae	4	Sericostomaridae	3	Asellidae	8
Heptageniidae	4	Uenoidae	3		
Leptophlebiidae	2	Xiphocentronidae	3	Acariformes	4
Metretopodidae	2				
Siphonuridae	7	<b>Megaloptera</b>		<b>Decapoda</b>	6
Oligoneuridae	2	Corydalidae	0		
Ameletopsidae	2	Sialidae	4	<b>Mollusca</b>	
Coloburiscidae	3			Amnicolidae	6
Oniscigastridae	3	<b>Lepidoptera</b>		Chilidae	6
Potomanthidae	4	Pyralidae		Lymnaeidae	6
Trichorythidae	4			Sphaeridae	8
		<b>Coleoptera</b>			
<b>Odonata</b>		Dryopidae	5	<b>Oligochaeta</b>	8
Aeshnidae	3	Elmidae	4		
Calopterygidae	5	Psephenidae	4	<b>Hirudinea</b>	
Coenagrionidae	9			Bdellidae	10
Cordulegastridae	3				
Cordullidae	5			<b>Turbellaria</b>	
Gomphidae	1			Platyhelminthidae	4
Lestidae	9				
Libellulidae	9				
Macromiidae	3				
Petaluridae	5				

Fuente: Hilsenhoff 1988 (adaptado de Hauer & Lambert 1996)

#### - Biological Monitoring Water Party (BMWP)

Alba-Tercedor (1996<sup>141</sup>, 1988<sup>142</sup>) adoptó la utilización de los macroinvertebrados acuáticos en los programas de evaluación de la calidad del agua en España, utilizando para ello el índice BMWP' (Biological Monitoring Water Party), adaptado para la península ibérica.

El método solo requiere llegar hasta nivel de familia y los datos son cualitativos (presencia o ausencia). El puntaje va de 1 a 10, de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica. Las familias más sensibles como Perlidae y Oligoneuriidae reciben un puntaje de 10; en cambio, las más tolerantes a la contaminación, p. ej.

<sup>141</sup> Alba-Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los Ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, vol. 2, pp. 203-213.

<sup>142</sup> Alba-Tercedor, J. y Sánchez-Ortega, A. 1988. *Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes*, basada en el de Hellawel 1978. *Limnetica* 4: 51-56.

Tubificidae, reciben una puntuación de 1,0 (Armitage et al. 1983)<sup>143</sup>. La suma de los puntajes de todas las familias proporciona el puntaje total BMWP.

Roldán (2006)<sup>144</sup> adapta el sistema del BMWP para evaluar la calidad del agua en Colombia, mediante el uso de los macroinvertebrados acuáticos; y teniendo como base los conocimientos que actualmente se tiene en Colombia sobre los diferentes grupos de macroinvertebrados hasta el nivel de familia, propone utilizar el método BMWP/Col, como una primera aproximación para evaluar los ecosistemas acuáticos de montaña.

Conociendo la evolución del índice desde sus inicios y habiéndose aplicado ampliamente en los cuerpos de agua del continente suramericano, se ha determinado efectuar el análisis respectivo en los cuerpos de agua ubicados dentro del área de estudio:

**Cuadro 6.2.9.3-9. Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col (Roldán, 2003)**

Familias				Puntos
Anomalopsychidae, Atriplectididae, Blephariceridae,	Ptilodactylidae, Chordodidae, Gripopterygidae	Lampyridae, Odontoceridae, Perlidae	Polymitarcyidae, Polythoridae, Psephenidae	10
Coryphoridae, Ephemeraeidae, Euthyplociidae,	Gomphidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae	Limnephilidae, Oligoneuriidae, Philopotamidae	Platystictidae, Polycentropodidae, Xiphocentronidae	9
Atyidae, Calamoceratidae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydraenidae,	Hydroptilidae, Leptoceridae, Limnephilidae, Lymnaeidae, Naucoridae	Palaemonidae, Planorbidae (cuando es dominante Biomphalaria)	Pseudothelpusidae, Saldidae, Sialidae, Sphaeriidae	8
Ancylidae, Baetidae, Calopterygidae, Coenagrionidae,	Dicteriadidae, Dixidae, Glossosomatidae, Hyalellidae	Hydrobiidae, Hydropsychidae, Leptohiphidae, Lestidae	Pyrallidae, Simuliidae, Veliidae	7
Aeshnidae, Ampullariidae, Caenidae, Corydalidae,	Dryopidae, Dugesidae, Elmidae, Hyriidae	Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae	Mycetopodidae, Pleidae, Staphylinidae	6
Ceratopogonidae, Corixidae, Gelastocoridae,	Glossiphoniidae, Gyrinidae, Libellulidae	Mesoveliidae, Nepidae, Notonectidae	Tabanidae, Thiaridae	5
Belostomatidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Ephydriidae,	Halipidae, Hydridae, Muscidae	Scirtidae, Empididae, Dolichopodidae	Hydrometridae, Noteridae, Sciomyzidae	4
Chaoboridae, Cyclobdellidae,	Hydrophilidae (larvas)	Physidae, Stratiomyidae	Tipulidae	3
Chironomidae (cuando no es la familia dominante, si domina es 1)		Culicidae, Psychodidae	Syrphidae	2
Tubificidae				1

Fuente: Modificado de Roldán, 2003 por Álvarez, (2006).

#### D. Resultados de la evaluación.

##### a. Composición de especies

Se registraron 1125 individuos distribuidos en 54 familias, 19 especies y 8 órdenes taxonómicos, y cuya mayor representatividad la tuvo la clase Insecta con 856 individuos,

<sup>143</sup> Armitage, P. D., D. Moss y M.T. Furse. 1983, The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters sites. *Water Res*, 17: 33-347.

<sup>144</sup> Roldán-Pérez, G. 2016. *Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 40(155):254-274, abril-junio de 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyfyn.335>

seguida por la clase Gastropoda con 134 individuos. Ver el detalle más completo por río o estación evaluada en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.2.9.3-2 Listado taxonómico de grupos de bentos registrados por estación, en el área evaluada**

Estación de muestreo	Cuerpo de agua	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos
		Clase	Orden	Familia	
HB-01	Río Daule	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	20
		Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae	1
		Malacostraca	Decapoda	Atyidae	16
		Polychaeta	Aciculata	Nareididae	21
		Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	4
		Gastropoda	Architaenioglossa	Ampullariidae	4
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	3
		Malacostraca	Decapoda	Pseudothelpusidae	1
		Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	1
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	9
				3	
HB-02	Río Los Tintos	Malacostraca	Decapoda	Atyidae	2
		Gastropoda	Pulmonata	Lymnaeidae	60
		Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	44
		Malacostraca	Decapoda	Pseudothelpusidae	6
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	3
		Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae	3
		Polychaeta	Aciculata	Nareididae	2
		Gastropoda	Pulmonata	Ancylidae	2
		Gastropoda	Sorbeoconcha	Hydrobiidae	2
		Insecta	Trichoptera	Hidrottilidae	3
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	12
		Insecta	Coleoptera	Curculionidae	2
HB-03	Río Babahoyo	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	11
		Insecta	Odonata	Aeshnidae	2
		Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	2
		Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae	4
		Insecta	Coleoptera	Dysticidae	2
		Diplopoda	Diplopoda sp	Diplopoda sp.	2
		Insecta	Hemiptera	Veliidae	3
		Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	3
		Insecta	Coleoptera	Elmidae	3
		Insecta	Colembola	Isotomidae	5
		Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	12
		Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	15
		Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	27
		Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	16

Estación de muestreo	Cuerpo de agua	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	11
		Gastropoda	Pulmonata	Physidae	1
		Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	1
		Insecta	Plecoptera	Perlidae	20
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	12
		Insecta	Diptera	Simuliidae	2
HB-04	Río Chimbo	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	2
		Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	36
		Insecta	Coleoptera	Elmidae	4
		Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	32
		Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	36
		Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	23
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	29
		Insecta	Odonata	Aeshnidae	2
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6
		Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5
		Insecta	Trichoptera	Helicosychidae	1
		Insecta	Hemiptera	Naucoridae	6
		Insecta	Diptera	Chironimidae	2
		Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	4
		Malacostraca	Decapoda	Atyidae	3
		Insecta	Trichoptera	Glossomatidae	6
		Insecta	Diptera	Blephariceridae	1
		Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	3
		Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	1
		Insecta	Diptera	Ephydriidae	6
Insecta	Coleoptera	Noteridae	12		
HB-05	Río Convento	Insecta	Trichoptera	Glossomatidae	16
		Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	7
		Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	8
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	14
		Insecta	Trichoptera	Anomalopsychidae	3
		Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	8
		Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	16
		Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	2
		Insecta	Coleoptera	Elmidae	5
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	7
		Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	3
		Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	10
		Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	25
		Insecta	Hemiptera	Naucoridae	3
		Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	2
HB-06	Río Cañar	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	7
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6

Estación de muestreo	Cuerpo de agua	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos
		Insecta	Trichoptera	Simuliidae	3
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	21
		Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	55
		Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	15
		Insecta	Coleoptera	Psephenidae	11
		Insecta	Megaloptera	Corydalidae	9
		Insecta	Coleoptera	Elmidae	9
		Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiaridae	7
		Insecta	Odonata	Coenagrionidae	4
		Insecta	Odonata	Aeshnidae	8
		Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	30
		Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	22
HB-07	Río Jubones	Insecta	Trichoptera	Atriplectididae	4
		Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	16
		Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	17
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	7
		Insecta	Hemiptera	Naucoridae	5
		Insecta	Diptera	Psychodidae	3
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	5
		Insecta	Megaloptera	Corydalidae	5
HB-08	Río Zarumilla	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	4
		Insecta	Megaloptera	Corydalidae	8
		Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	7
		Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	15
		Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	5
		Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	6
		Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4
		Insecta	Trichoptera	Glossomatidae	6
		Insecta	Trichoptera	Xiphocentronidae	12
		Insecta	Trichoptera	Philotomidae	3
		Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	20
		Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	16
		Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	12
		Insecta	Diptera	Simuliidae	4
		Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	2
		Insecta	Odonata	Gomphidae	3
Insecta	Odonata	Aeshnidae	2		

Leyenda: HB= Hidrobiología

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



**b. Análisis cualitativo por estación de muestreo**

– **Estación HB-01 (río Daule)**

En esta estación se encontraron 83 individuos distribuidos en 11 familias cuya mayor representatividad la tienen: Nereididae (Aciculata) con 21 individuos, Palaemonidae (Decapoda) con 20 y Atyidae (Decapoda) con 16 individuos. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.9.3-3 Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en la estación HB-01 (río Daule)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos	Escala de Abundancia
Clase	Orden	Familia		
Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	20	Escaso
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae	1	Escaso
Malacostraca	Decapoda	Atyidae	16	Escaso
Polychaeta	Aciculata	Nareididae	21	Moderado
Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	4	Escaso
Gastropoda	Architaenioglossa	Ampullariidae	4	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	3	Escaso
Malacostraca	Decapoda	Pseudohelpeusidae	1	Escaso
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	1	Escaso
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	9	Escaso
Insecta	Trichoptera	Atriplectididae	3	Escaso

Fuente: Elaborado del Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– **Estación HB-02 (río Los Tintos)**

En esta estación del río Los Tintos, se hallaron 141 individuos distribuidos en 12 familias, y cuya mayor representatividad la tienen: Lymnaeidae (Pulmonata) con 60 individuos y Planorbidae (Pulmonata) con 44 individuos. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.2.9.3-4. Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados hallados en la estación HB-02 (río Los Tintos)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Malacostraca	Decapoda	Atyidae	2	Escaso
	Decapoda	Pseudohelpeusidae	6	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	3	Escaso
	Trichoptera	Hidroptilidae	3	Escaso
	Trichoptera	Leptoceridae	12	Escaso
	Coleoptera	Curculionidae	2	Escaso
Polychaeta	Aciculata	Nareididae	2	Escaso
Gastropoda	Pulmonata	Ancylidae	2	Escaso
	Sorbeoconcha	Hydrobiidae	2	Escaso

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
	Pulmonata	Lymnaeidae	60	Moderado
	Pulmonata	Planorbidae	44	Moderado
	Sorbeoconcha	Thiaridae	3	Escaso

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– **Estación HB-03 (río Babahoyo)**

En la estación HB-03 del río Babahoyo se encontraron 154 individuos distribuidos en 20 familias, y cuya mayor representatividad la tienen: Baetidae (Ephemeroptera) con 27 individuos y Perlidae (Plecoptera) con 20 individuos. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.2.9.3-5 Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en la estación HB-03 (río Babahoyo)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Insecta	Hemiptera	Naucoridae	11	Escaso
Insecta	Odonata	Aeshnidae	2	Escaso
Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	2	Escaso
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiaridae	4	Escaso
Insecta	Coleoptera	Dysticidae	2	Escaso
Diplopoda	Diplopoda sp.	Diplopoda sp.	2	Escaso
Insecta	Hemiptera	Veliidae	3	Escaso
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	3	Escaso
Insecta	Coleoptera	Elmidae	3	Escaso
Insecta	Colembola	Isotomidae	5	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	12	Escaso
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	15	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	27	Moderado
Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	16	Escaso
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	11	Escaso
Gastropoda	Pulmonata	Physidae	1	Escaso
Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	1	Escaso
Insecta	Plecoptera	Perlidae	20	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	12	Escaso
Insecta	Diptera	Simuliidae	2	Escaso

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– **Estación HB-04 (río Chimbo)**

En la estación HB-04 del río Chimbo se hallaron 220 individuos distribuidos en 21 familias, siendo su mayor representatividad la siguiente: Leptophlebiidae (Ephemeroptera) y Chordodidae (Gordioidea) con 36 individuos cada una, seguidas de Baetidae

(Ephemeroptera) con 32 individuos y Leptoceridae (Trichoptera) con 29. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.9.3-6 Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en la estación HB-04 (río Chimbo)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	2	Escaso
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	36	Moderado
Insecta	Coleoptera	Elmidae	4	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	32	Moderado
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	36	Moderado
Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	23	Moderado
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	29	Moderado
Insecta	Odonata	Aeshnidae	2	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	Escaso
Insecta	Trichoptera	Helicosychidae	1	Escaso
Insecta	Hemiptera	Naucoridae	6	Escaso
Insecta	Diptera	Chironimidae	2	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	4	Escaso
Malacostraca	Decapoda	Atyidae	3	Escaso
Insecta	Trichoptera	Glossomatidae	6	Escaso
Insecta	Diptera	Blephariceridae	1	Escaso
Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	3	Escaso
Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	1	Escaso
Insecta	Diptera	Ephydriidae	6	Escaso
Insecta	Coleoptera	Noteridae	12	Escaso

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– **Estación HB-05 (río Convento)**

En esta estación del río Convento se registraron 129 individuos distribuidos en 15 familias, y cuya mayor representatividad la tienen: Leptophlebiidae (Ephemeroptera) con 25 individuos; las familias que le siguen muy por debajo son: Glossomatidae (Trichoptera) y Baetidae (Ephemeroptera) con 16 individuos cada una. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.2.9.3-7 Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados hallados en la estación HB-05 (río Convento)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Insecta	Trichoptera	Glossomatidae	16	Escaso
Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	7	Escaso
Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	8	Escaso

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º Individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	14	Escaso
Insecta	Trichoptera	Anomalopsychidae	3	Escaso
Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	8	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	16	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	2	Escaso
Insecta	Coleoptera	Elmidae	5	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	7	Escaso
Nematomorpha	Gordioidea	Chordodidae	3	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hidroptilidae	10	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	25	Moderado
Insecta	Hemiptera	Naucoridae	3	Escaso
Gastropoda	Pulmonata	Planorbidae	2	Escaso

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– **Estación HB-06 (río Cañar)**

En esta estación del río Cañar se registraron 207 individuos distribuidos en 14 familias, siendo su mayor representatividad la siguiente: Hydropsychidae (Trichoptera) con 55 individuos, seguida muy por debajo de Leptophlebiidae (Ephemeroptera) con 30, Baetidae (Ephemeroptera) con 22 y Leptoceridae (Ephemeroptera) con 21 individuos. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.2.9.3-8. Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en la estación HB-06 (río Cañar)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º de individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Insecta	Hemiptera	Naucoridae	7	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6	Escaso
Insecta	Trichoptera	Simuliidae	3	Escaso
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	21	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	55	Moderado
Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	15	Escaso
Insecta	Coleoptera	Psephenidae	11	Escaso
Insecta	Megaloptera	Corydalidae	9	Escaso
Insecta	Coleoptera	Elmidae	9	Escaso
Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiariidae	7	Escaso
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	4	Escaso
Insecta	Odonata	Aeshnidae	8	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	30	Moderado
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	22	Moderado

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– Estación HB-07 (río Jubones)

En la estación HB-07 del río Jubones se hallaron 207 individuos distribuidos en 14 familias con una cuya mayor representatividad de: Leptophlebiidae (Ephemeroptera) con 17 individuos y Baetidae (Ephemeroptera) con 16 individuos. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.2.9.3-9 Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en la estación HB-07 (río Jubones)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º de individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Insecta	Trichoptera	Atriplectididae	4	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	16	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	17	Escaso
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	7	Escaso
Insecta	Hemiptera	Naucoridae	5	Escaso
Insecta	Diptera	Psychodidae	3	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	5	Escaso
Insecta	Megaloptera	Corydalidae	5	Escaso

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

– Estación HB-08 (río Zarumilla)

En esta estación del río Zarumilla se ubicaron 129 individuos distribuidos en 17 familias, y cuya mayor representatividad la tienen: Ceratopogonidae (Diptera) con 20 individuos y Baetidae (Ephemeroptera) con 16. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.2.9.3-10 Clasificación taxonómica, riqueza y abundancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en la estación HB-08 (río Zarumilla)**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	4	Escaso
Insecta	Megaloptera	Corydalidae	8	Escaso
Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	7	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	15	Escaso
Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	5	Escaso
Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	6	Escaso
Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	4	Escaso
Insecta	Trichoptera	Glossomatidae	6	Escaso
Insecta	Trichoptera	Xiphocentronidae	12	Escaso
Insecta	Trichoptera	Philotomidae	3	Escaso
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	20	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	16	Escaso
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	12	Escaso
Insecta	Diptera	Simuliidae	4	Escaso

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA			N.º individuos	Escala de abundancia
Clase	Orden	Familia		
Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	2	Escaso
Insecta	Odonata	Gomphidae	3	Escaso
Insecta	Odonata	Aeshnidae	2	Escaso

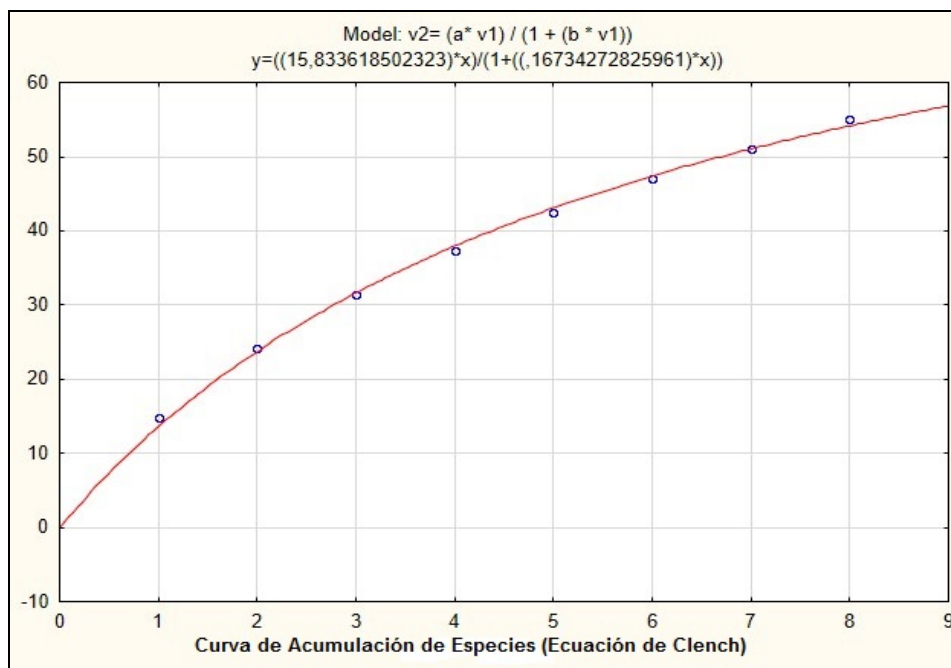
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**c. Análisis cuantitativo**

**a.1 Curva de acumulación de especies (ecuación de Clench)**

El valor R de la ecuación de Clench estima un valor de 0,9988, que se aproxima al ideal de estabilización de 1; esto significa que existe un buen ajuste del modelo a los datos y que, por lo tanto, la curva llega a estabilizarse respecto de los parámetros del muestreo. Ver a continuación el gráfico.

**Gráfico 6.2.9.3-1 Curva de acumulación de especies para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos**

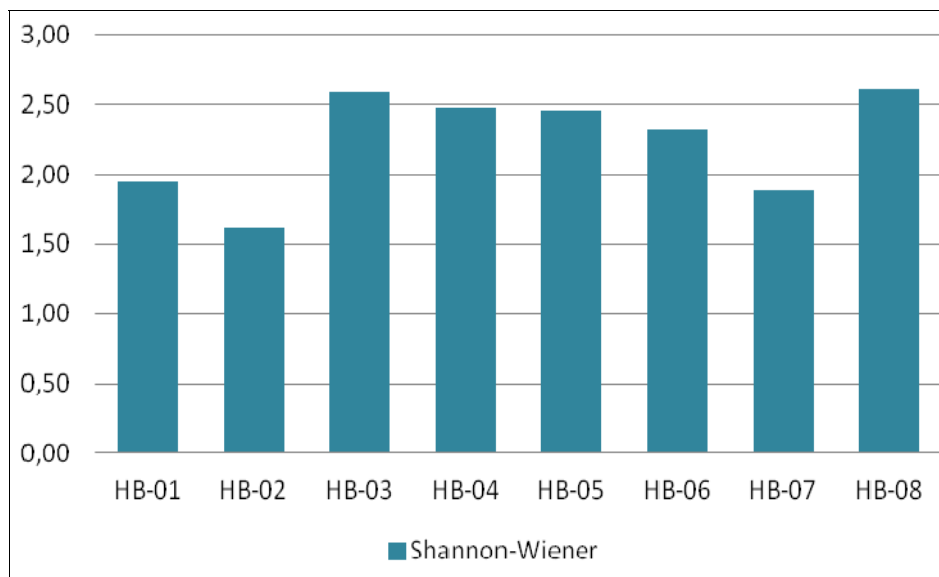


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.2 Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**

Para el índice de diversidad de Shannon, las estaciones de muestreo con la mayor diversidad fueron en orden descendente: estación HB-08 (río Zarumilla) con 2,61 bits/individuos; estación HB-03 (río Babahoyo) con 2,59 bits/individuos; estaciones HB-04 (río Chimbo) con 2,48 bits/individuos y HB-05 (río Convento) con 2,45 bits/individuos. La estación HB-06 (río Cañar) tuvo una diversidad alta también de 2,32 bits/individuos, y las estaciones HB-01 (río Daule), HB-07 (río Jubones) y HB-02 (Los Tintos) obtuvieron una diversidad de 1,94, 1,88 y 1,62 bits/individuos, en ese orden; calificándolos como ambientes de mediana diversidad de especies. A continuación ver el gráfico.

**Gráfico 6.2.9.3-2 Comparación entre estaciones de muestreo, de los valores obtenidos en el índice de Shannon**

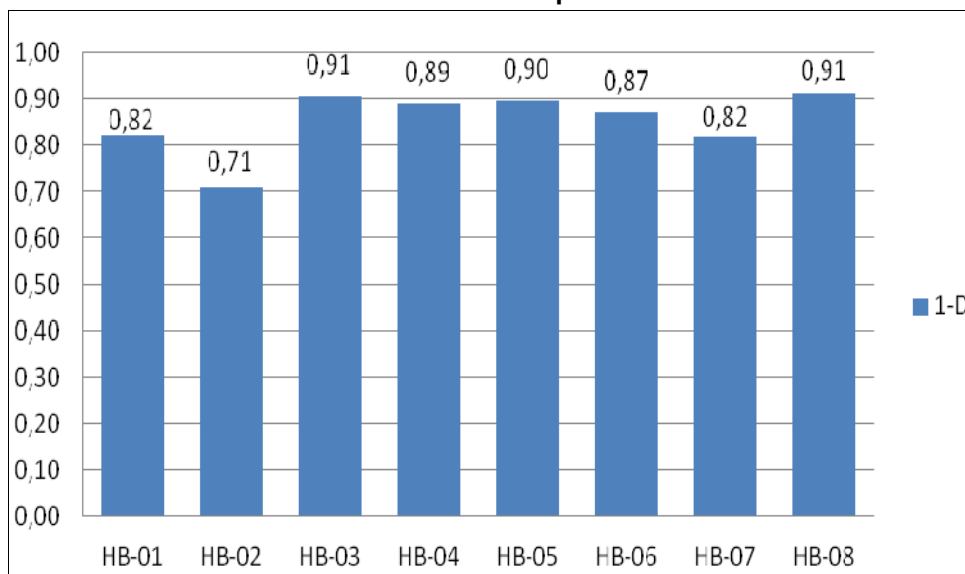


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.3 Índice inverso de Simpson (1-D)**

Para el índice inverso de Simpson (equidad) se manifiesta que todas las estaciones tienen grados altos de equidad, pero por sobre todas, las estaciones HB-08 (río Zarumilla) y HB-03 (río Babahoyo) son las comunidades más equitativas con un valor de 0,91; seguidas muy de cerca por las estaciones HB-05 (río Convento) y HB-04 (río Chimbo), con 0,90 y 0,89, respectivamente. Además, la estación con menor valor fue HB-02 (río Los Tintos) con un valor de 0,71. Ver el gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.9.3-3 Comparación entre estaciones de los valores obtenidos en el índice inverso de Simpson**

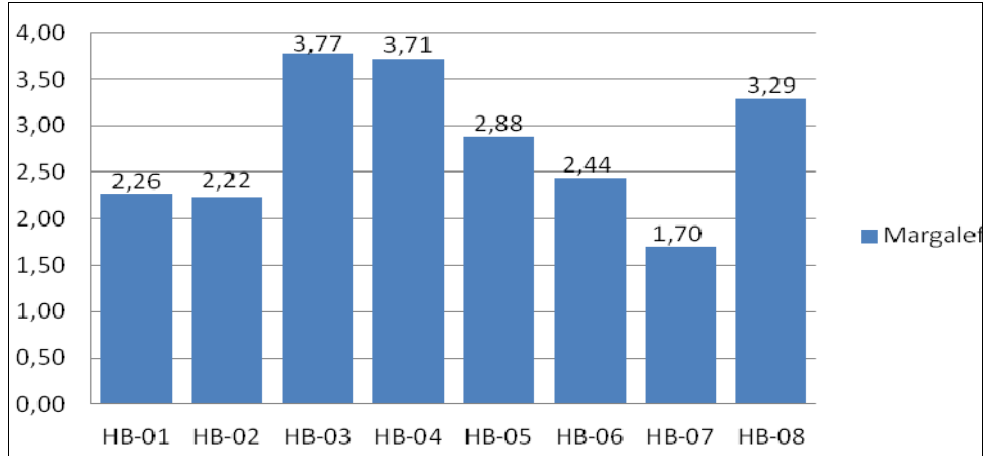


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.4 Índice de riqueza específica de Margalef (DMg)**

Los valores dados por este índice determinan un nivel medio de riqueza en todas las estaciones, fluctuando entre 2,22 y 3,77; mientras que ninguno llega o supera el valor de 5 (valor mínimo de alta riqueza). Asimismo, la única estación con un nivel de riqueza bajo es HB-07 (río Jubones), alcanzando un valor de 1,70. Ver el gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.9.3-4 Comparación de las riquezas específicas de Margalef entre las estaciones muestreadas**

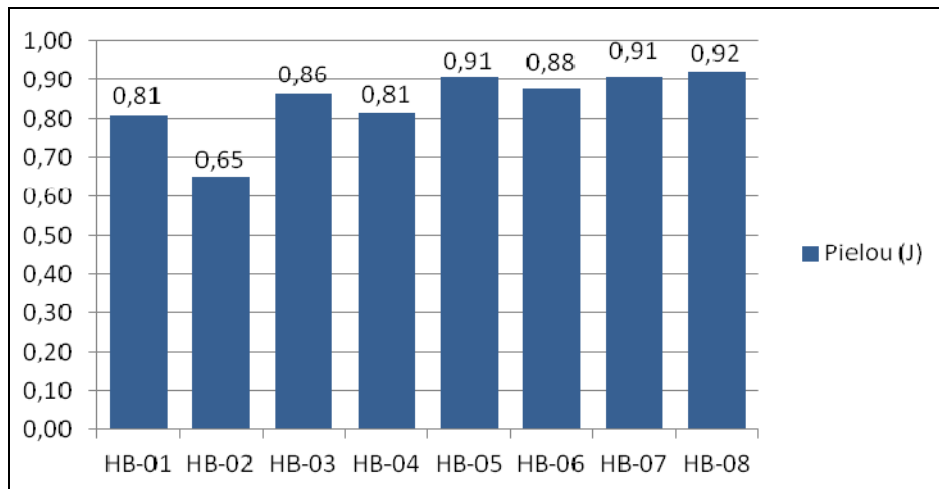


Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.5 Índice de equidad de Pielou (J)**

Los valores dados por Pielou, sugieren que las comunidades de macroinvertebrados de la mayoría de estaciones se encuentran en estado de equidad, con valores entre 0,92 y 0,81; esto quiere decir, que no existe dominancia por parte de alguna especie. El escenario es compartido por casi todas las estaciones, excepto la HB-02, con valor de 0,65, e indica que existe una situación de baja densidad comunal, provocando que aquellas poblaciones más estables y permanentes del sitio, resulten aparentemente dominantes con números poblacionales que no son altos realmente. Ver gráfico siguiente.

**Gráfico 6.2.9.3-5 Comparación del índice de equidad de Pielou entre las estaciones de muestreo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



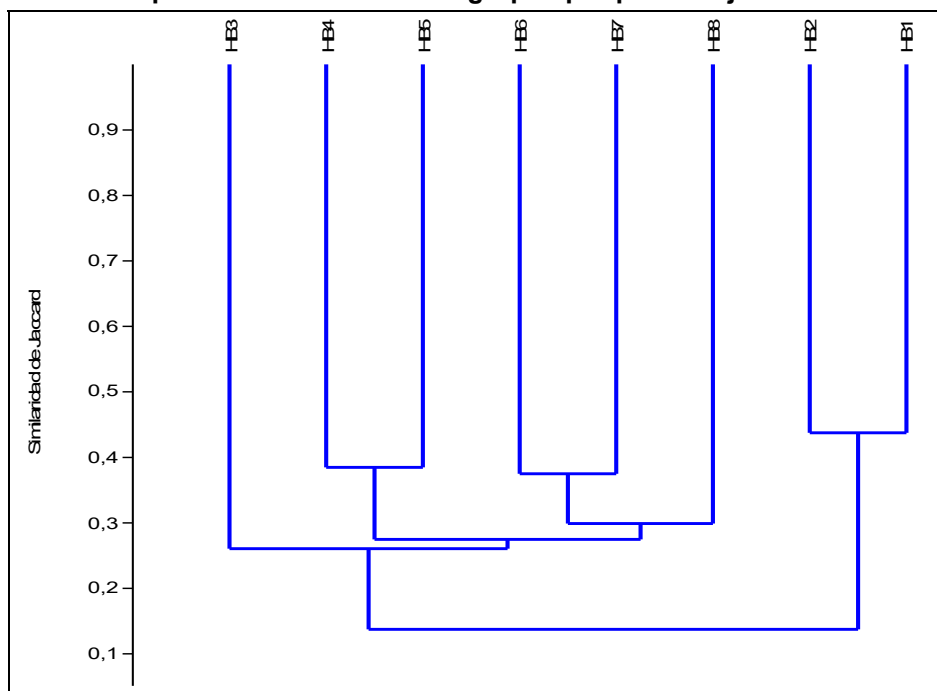
**a.6 Riqueza esperada de Chao 2**

Para las estaciones de muestreo, Chao 2 estima que se debieron encontrar  $74 \pm 17$  especies, lo que pondría un rango máximo de 91 especies y un mínimo de 57; y que versus las 54 especies reportadas, se podría decir que hizo falta mayor esfuerzo de muestreo o mejores condiciones ambientales y de muestreo para entrar en el rango aceptable de especies esperadas; a pesar que son 3 especies las faltantes. Notablemente contrasta con el valor R obtenido en la curva de acumulación.

**a.7 Coeficiente de disimilitud de Jaccard (IJ)**

Los coeficientes de similitud de Jaccard (transformados a porcentaje) junto con la visualización que brinda el gráfico Clúster, permite apreciar claramente dos grupos marcados: uno conformado por las estaciones HB-01 (río Daule) y HB-02 (río Las Tintas), y otro, por el resto de estaciones, con una similitud entre ellas cercana al 10%; a su vez, este cúmulo divide en dos grupos claros la estación HB-03 (río Babahoyo) frente a las estaciones: HB-04, HB-05, HB-06, HB-07 y HB-08, con una similitud inferior al 30%. Las comunidades de macroinvertebrados más similares son las de la estación HB-01 (río Daule) y HB-02 (río Las Tintas) con el 61% de similitud; las estaciones HB-04 (río Chimbo) y HB-05 (río Convento), con un 56% de similitud, y las estaciones HB-06 (río Cañar) y HB-07 (río Jubones) con un porcentaje de similitud entre ellas de 55%. Por otro lado, las comunidades más disímiles pertenecen a las estaciones HB-02 (río Las Tintas) y HB-08 (río Zarumilla), con una similitud igual al 14% (86% disímiles). Ver el gráfico a continuación.

**Gráfico 6.2.9.3-6 Comparación de estaciones de muestreo aplicando un gráfico de Clúster para la conformación de grupos por porcentaje de similitud**



Leyenda: HB= Hidrobiología  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**d. Aspectos ecológicos**

**a.1 Índices EPT, CA y EPT/CA**

Los valores del EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera), basados en la presencia de organismos indicadores de aguas saludables en las secciones evaluadas, fluctuaron entre EPT=0,11 (HB-02) y EPT=0,84 (HB-05). Las estaciones de muestreo HB-01 y HB-02 indicaron valores cercanos a cero (0,00), evidenciando que las condiciones del hábitat no fueron favorables para el establecimiento y desarrollo de organismos que prefieren aguas saludables; mientras que la estación HB-03 (EPT=0,38) fue definida por el índice como un ambiente de regular calidad. Finalmente, las estaciones: HB-04, HB-05, HB-06, HB-07 y HB-08, fueron consideradas como ambientes de buena y muy buena calidad ambiental.

Por su parte, el índice CA (familia Chironomidae y phylum Annelida) que está basado en la presencia de organismos indicadores de ambientes con alta carga orgánica evidencio que la mayoría de estaciones evaluadas presentaron ausencia de este grupo de organismos.

El índice EPT/CA señala si un sistema acuático tiene polución (EPT/CA<1,0) o se encuentra libre de esta (EPT/CA>1,0). Los resultados determinaron que la estación HB-04 se halla libre de polución. Es importante mencionar que en las otras estaciones no se pudo calcular el mencionado índice, dado que el divisor es cero (0).

En el siguiente cuadro se indican los valores de los índices EPT, CA y EPT/CA de las estaciones de muestreo evaluadas.

**Cuadro 6.2.9.3-11 Calidad ambiental del agua según los índices EPT, CA y EPT/CA de las estaciones de muestreo**

Estación de muestreo	EPT	CA	EPT/CA
HB-01	0,14	0,00	-
HB-02	0,11	0,00	-
HB-03	0,38	0,00	-
HB-04	0,60	0,01	66,50
HB-05	0,84	0,00	-
HB-06	0,71	0,00	-
HB-07	0,71	0,00	-
HB-08	0,67	0,00	-

Leyenda: Valor de cero (0)= ausencia de organismos, EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera), CA (Chironomidae y Annelida)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.2 Índice biótico de familia (IBF)**

Se presenta la calidad ambiental de las estaciones evaluadas según el índice biótico de familias (IBF). Los valores de este índice oscilaron entre IBF=2,38 y IBF=5,38, siendo calificados principalmente como ambientes de excelente (clase I) y regular (clase IV) calidad ambiental. Esta calificación está relacionada con la presencia considerable de organismos que prefieren aguas saludables.

**Cuadro 6.2.9.3-12 Macroinvertebrados sensibles presentes en las estaciones de muestreo**

Estación de muestreo	IBF	Clase	Calidad ambiental
HB-01	3,73	I	Excelente
HB-02	5,38	IV	Regular
HB-03	2,40	I	Excelente
HB-04	2,38	I	Excelente
HB-05	2,75	I	Excelente
HB-06	3,34	I	Excelente
HB-07	3,00	I	Excelente
HB-08	3,40	I	Excelente

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**a.3 Biological Monitoring Water Party (BMWP)**

Utilizando la calificación de sensibilidad de Roldán (2003), para la aplicación del índice BMWPQ/Col, existen 13 familias que califican como especímenes sensibles, distribuidas en los siguientes puntos de muestreo.

**Cuadro 6.2.9.3-13 Macroinvertebrados sensibles presentes en los puntos de muestreo**

FAMILIAS TAXONÓMICAS	ESTACIONES DE MUESTREO							
	HB-01	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Atriptectididae	x						X	
Chordodidae	X		x	X	X			
Leptophlebidae			X	X	X	x	x	x
Blephariceridae				X				
Hidrobiosidae				X	X			
Anomalopsychidae					X			
Polycentropodidae					x			
Psephenidae						x		
Limnephilidae								x
Philotomidae								x
Xiphocentronidae								x

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Leyenda: en azul están las familias con una calificación de sensibilidad de 10; y en verde las familias que tienen una calificación de sensibilidad de 9.

**a.4 Especímenes de interés**

Para las zonas de los ríos Daule (HB-01), Los Tintos (HB-02), Chimbo (HB-04) y Zarumilla (HB-08), es importante reconocer la presencia de las familias Atyidae (camarones de agua dulce) y Palaemonidae (langostinos de agua dulce); pues son fuentes de ingreso económico para los lugareños, dado que estas especies de crustáceos son solicitadas en la gastronomía ecuatoriana.

## **E. Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

Se registraron 1125 individuos distribuidos en 54 familias, 19 especies y 8 órdenes taxonómicos, destacando a nivel de abundancia la clase Insecta con 856 individuos, seguida por la clase Gastropoda con 134 individuos. En cuanto a los análisis realizados, los índices de equidad en la mayoría de casos fueron los esperados, pues no se observó la dominancia de alguna especie de bajos requerimientos ecológicos; sin embargo, es preciso mencionar que en el caso de Pielou, el valor es de 0,65, dado que la estación HB-02 no se debe a la presencia de dominancia propiamente dicha, sino a que como la abundancia por grupo fue baja, el menor desvío en la cantidad por parte de un grupo bentónico genera anomalías en los cálculos de equidad, que se traducen en un falso positivo de dominancia. En general, los ríos muestreados indican una buena calidad acuática, pues la presencia de organismos que no se encuentran en aguas contaminadas y la no existencia de dominancia por parte de algún grupo de organismos, evidencia que las condiciones ecológicas y de hábitat todavía se mantienen en las estaciones.

### **Recomendaciones**

Tener presente que con el paso de maquinaria, personas y material, se proteja, mantenga y resguarde la vegetación de ribera porque esta provee de refugios a la mayoría de organismos benthónicos que habitan en los ríos, además de los ya conocidos beneficios para la mantención del caudal normal.

#### **6.2.10 Conclusiones generales de la fauna terrestre y de los recursos hidrobiológicos**

El total de mamíferos registrados durante el trabajo de campo fue de 42 especies agrupadas en 17 familias y ocho (08) órdenes taxonómicos. Por otra parte, el índice de diversidad de Shannon (H') califico a las estaciones evaluadas como ambientes de baja diversidad. En general los mamíferos registrados son especies con distribución amplia, población estable y se encuentran en la categoría de preocupación menor "LC" de la lista roja de la IUCN. Respecto a la población de aves en el área de estudio, todos los ambientes evaluados mostraron alta diversidad de aves. Se registró en total 90 especies de aves, pertenecientes a 36 familias y 18 órdenes taxonómicos, siendo la familia Thraupidae del orden Passeriformes los más abundantes en las estaciones evaluadas. Por otra parte, se han identificado áreas potenciales de mayor tránsito de aves que describen en el plan de manejo y se recomienda colocar desviadores de vuelo. Así mismo, se incluye el anexo 6.2.6 Lista de potenciales especies que no fueron registradas durante las evaluaciones, pero que por su distribución podrían ser encontradas durante el desarrollo del proyecto y deberán ser atendidas con alta prioridad según las indicaciones dadas en el plan de manejo. Respecto a la herpetofauna, se registró un total de 17 especies de anfibios pertenecientes a 6 familias y un orden taxonómico (Anura); mientras que, la clase Reptilia estuvo conformada por 17 especies pertenecientes a 10 familias y 2 órdenes taxonómicos (Squamata y Testudines). Entre las familias mayor representatividad se encontraron de la Clase Anfibia: Dendrobatidae y Leptodactylidae; mientras que, de clase Reptilia: Teiidae, Tropiduridae e Iguanidae. Respecto a la evaluación de la entomofauna, los ecosistemas y/o formaciones vegetales con mayor riqueza y abundancia de insectos fueron: Bosque semidecíduo con 403 individuos en 74 morfoespecies y Áreas intervenidas (Cultivos) con 610 individuos en 108 morfoespecies, respectivamente. De los ambientes evaluados, el Bosque decíduo y el Bosque siempre verde estacional fueron calificados como ambientes con alta biodiversidad de especies de insectos; en tanto que el Bosque

semidecuido, Matorral espinoso, Pastizal y Cultivos (Áreas Intervenidas) mostraron mediana y alta biodiversidad, principalmente. Es importante mencionar que, como una de las medidas de protección se establecieron puntos de monitoreo de fauna (Ver capítulo 13 Plan de manejo ambiental) a lo largo del trazado de la L/T, considerando la distribución equitativa y representativa, así como la ubicación de los componentes del proyecto cercanos a áreas sensibles (puntos blancos) tales como los bosques de Protección con vegetación semidecuido, decuido y siempre verde estacional a fin de efectuar evaluaciones periódicas en cada etapa del proyecto para garantizar la conservación de los ecosistemas. Finalmente, respecto a los recursos hidrobiológicos, los ríos muestreados indican una buena calidad acuática, pues la presencia de organismos que no se encuentran en aguas contaminadas y la no existencia de dominancia por parte de algún grupo de organismos, evidencia que las condiciones ecológicas y de hábitat todavía se mantienen en las estaciones evaluadas.

#### 6.2.11 Áreas naturales protegidas

Las áreas protegidas de Ecuador abarcan las cuatro regiones geográficas del país y 20 provincias y, en la actualidad, son la principal estrategia nacional de conservación in situ de la biodiversidad (MAE, 2015). Es importante mencionar que el trazado de la L/T proyectado y franja de servidumbre (A.I.D.) no intersecta con áreas protegidas nacionales (Ver plano N.º CSL-165600-1-BL-13 “Mapa de Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Bosques Protectores”. Respecto de las áreas protegidas internacionales en Ecuador, se registró 109 Áreas Importantes para Aves y Biodiversidad (IBA) y 117 Áreas Principales de Biodiversidad (KBA). Es importante señalar que el trazado de la L/T proyectado y franja de servidumbre (A.I.D.) no intersecta con áreas protegidas internacionales (Ver el mapa N.º CSL-165600-1-BL-14 “mapa de áreas internacionales protegidas (KBA e IBAS)”. Las áreas de conservación más próximas al trazado son:

La Reserva Ecológica Arenillas (REMA) abarca 16 958 ha y fue creada como área de conservación en los años 50, sin embargo, es en el 2001 que pasa a formar parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador; la reserva se localiza en la frontera con Perú al suroccidente del Ecuador, provincia de El Oro (Narváez et al., 2012<sup>145</sup>). REMA se constituye en un refugio de la diversidad de los ecosistemas secos. Aparentemente, la comunidad de mamíferos se encuentra en condiciones favorables ya que se ha logrado tener una alta cantidad de registros (Espinoza et al., 2016<sup>146</sup>). El área natural protegida se encuentra aproximadamente a 2 km de distancia del área de estudio indirecta.

---

<sup>145</sup> Narvaez, C., Salazar, M., Cartuche, C., Espinoza, C. 2012. Aves de la Reserva Ecológica Arenillas. <https://fieldguides.fieldmuseum.org>.

<sup>146</sup> Espinoza, C., Jara-Guerrero, A., Cisneros, R., Sotomayor, J., Escribano, G. 2016. Reserva Ecológica Arenillas ¿un refugio de diversidad biológica o una isla en extinción?. *Ecosistemas* 25(2): 5-12.

La Reserva Ecológica Manglares de Churute fue creada el 26 de julio de 1979 y forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y fue incluida en la lista de sitios RAMSAR en septiembre de 1990 como un Humedal de Importancia Internacional, adquiriendo así su importancia mundial en la conservación de los humedales, así como de su flora y fauna (Fuentes y Jaime, 2013<sup>147</sup>). La reserva contiene una mezcla de diversos ecosistemas, y esta, además de manglares, protege sistemas secos y de neblina que se encuentran en los cerros de la cordillera de Churete. La reserva es refugio para muchas especies de fauna (MAE, 2014). Además, el área natural protegida se encuentra a 3,0 km de distancia del AII.

---

<sup>147</sup> Fuentes, K., Jaime, K. 2013. Diseño de un plan de promoción turística de la Reserva Ecológica Manglares de Churute, para el desarrollo ecoturístico en la región. Proyecto de grado previo a la obtención del título de licenciado (a) en turismo. Universidad Estatal de Milagro. Milagro. Ecuador.

### 6.3 Medio socioeconómico y cultural

#### 6.3.1 Introducción

El **análisis del medio socioeconómico y cultural** se ha efectuado en dos niveles: el general o Área de influencia Social Indirecta (AISI) y el específico o Área de Influencia Social Directa (AISD).

El AISI está conformado por 30 (treinta) parroquias cuya jurisdicción es intersectada por la L/T y otros componentes del proyecto. Para su análisis se recopiló y analizó información estadística oficial con una cobertura temporal que abarca los años 1990, 2001, 2010 y 2017, y para de esta manera conocer la evolución y tendencias demográficas, sociales y económicas.

Así mismo, el AISD está conformada por 29 (veintinueve) localidades (recintos y sitios) ubicados a menos de 1,00 km del trazado de la L/T. Para su análisis se ha recogido información de fuentes primarias en campo, mediante la aplicación de 227 encuestas por muestreo probabilístico a la ciudadanía; 36 entrevistas y 29 grupos focales a actores sociales y autoridades locales.

#### 6.3.2 Objetivos

- Conocer los aspectos demográficos, sociales, económicos y culturales de las parroquias y las localidades del área de influencia social del proyecto.
- Conocer la percepción socio ambiental de la población del AISD del proyecto.

#### 6.3.3 Metodología

Para el estudio del medio socioeconómico y cultural se utilizaron las metodologías cuantitativa y cualitativa con un enfoque participativo:

En la **metodología cuantitativa** se utilizó para la recolección de datos (de fuentes primarias y secundarias) y producción de información estadística para la Línea Base (LB) del área de influencia social directa (AISD) e indirecta (AISI): demografía, salud, educación, vivienda, servicios básicos, economía, percepción socio ambiental.

A su vez, la **metodología cualitativa** es empleada para conocer los principales problemas y potencialidades de las parroquias y comunidades (recintos), expresiones culturales tradicionales, institucionalidad y organización social.

De la misma manera, se utilizó el **enfoque participativo** porque integrará el trabajo del equipo de investigación con los actores sociales de las parroquias/comunidades del área de influencia para producir y validar la información.

Por otro lado, para la descripción socioeconómica y cultural del AISI se utilizó información de las siguientes fuentes secundarias:

- INEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Censos 1990, 2001 y 2010 y las proyecciones poblacionales 2010-2020).
- SIN - Sistema Nacional de Indicadores (Información georreferenciada en infraestructura de servicios, salud, educación, vivienda, economía, actividades agropecuarias).
- SINAT - Sistema Nacional de Administración de Tierras (catastro rural)

- SENPLADES - Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial).
- Gobiernos Autónomos Descentralizados: Regionales, Provinciales, Cantonales, Parroquiales (Planes de Ordenamiento Territorial e información documental relevante recogida en el proceso de investigación de campo).
- Ministerio de Salud Pública (MSP)
- Ministerio de Educación (Mineduc).

El trabajo de campo se realizó a través de los siguientes especialistas: Licenciado en Antropología Víctor Augusto Gonzales Gustavson y el Licenciado en Sociología Orlando Machare Marcelo, mediante la aplicación de encuestas, entrevistas, grupos focales (diagnósticos sociales participativos) durante junio de 2017.

Para la descripción socioeconómica y cultural del AISD se utilizó información de fuentes primarias, es decir, aplicación de 227 encuestas por muestreo probabilístico a la ciudadanía; 71 entrevistas semiestructuradas y 33 grupos focales a actores sociales y autoridades locales de los niveles de recintos, parroquias, cantones y provincias. Ver siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.3-1. Lista de instrumentos aplicados en campo, 2017**

Instrumentos	N°
Entrevistas	71
Encuestas	227
Grupos focales	33
<b>Total</b>	<b>331</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL  
Trabajo de campo, junio 2017

Los registros de las entrevistas semiestructuradas, encuestas, bases de datos y registros fotográficos, así como los grupos focales se incluyen en el anexo 6.3-1.

- **Entrevista semiestructurada**

La entrevista semiestructurada es una técnica que permite conocer la opinión de la autoridad local o representante de grupo de interés del AISD acerca del proyecto. Está dirigida a mujeres y hombres que ejercen la función de autoridades locales / comunales y representantes de organizaciones sociales.

**Objetivos**

- Conocer la percepción socio ambiental de las autoridades locales acerca del proyecto Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador y Perú.
- Conocer las tendencias de desarrollo local con la intervención del Proyecto.

**Procedimiento**

- Saludar con cordialidad y presentarse amablemente.
- Explicar al entrevistado el objetivo de la entrevista y la duración aproximada.
- Hacer notar la importancia de la participación del entrevistado.
- Preguntarle si autoriza que la entrevista se grabe.



- Exponer una breve descripción del Proyecto y en qué consiste el EIA.
- Formular las preguntas según la guía, fraseando con claridad.
- Mantener en todo momento una actitud empática y de atención a las respuestas del entrevistado.
- Evitar juicios, valoraciones, temas de índole político o religiosa
- No interrumpir al entrevistado, evitar distracciones.
- No inducir respuestas, ni apurar al entrevistado.
- Al finalizar la entrevista indagar por algún comentario adicional.
- Agradecer al entrevistado su tiempo y la información brindada.

### **Metodología**

La muestra para la investigación cualitativa fue de tipo no probabilístico dirigida<sup>1</sup>. Se utilizó una “muestra de expertos”. La “muestra de expertos”, calificados o de informantes clave reunió a aquellos actores (sociales y políticos) que, por su educación, experiencia, situación social y económica tienen información sobre el funcionamiento de sus comunas, recintos o sitios. Debido a las funciones que desempeñan conocen los hábitos de las personas, los problemas y necesidades que los aquejan.

Para conocer la percepción socio ambiental acerca del Proyecto se confeccionó una **guía de entrevista semiestructurada**, la cual abordaba las siguientes variables: información básica del entrevistado, conocimiento y opinión acerca del proyecto, disposición de apoyo hacia el proyecto, percepción de impactos positivos, percepción de impactos negativos, preguntas y recomendaciones al promotor, campo socio institucional y actividades o proyectos realizados en las parroquias o comunas.

**Se aplicaron setenta y uno (71) entrevistas** mediante muestreo intencionado, entre los días del 14 y 27 de junio de 2017 (trabajo de campo presencial) y del 09 de julio al 03 de agosto de 2020 (entrevistas telefónicas<sup>2</sup>), a los grupos de interés (*stakeholders*) y autoridades de los recintos del Área de Influencia Social Directa (AISD) y de las parroquias y cantones del Área de Influencia Social Indirecta (AISI).

En los siguientes cuadros se presenta la lista de informantes calificados que fueron entrevistados por nivel de gobierno (recinto, parroquia, cantón y/o provincia) y de acuerdo al Área de Influencia Social Directa e Indirecta del Proyecto.

---

<sup>1</sup> Sampieri, R, Fernández, C, Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación (5ta. ed.). D.F., México: McGraw Hill.

<sup>2</sup> Mediante Acuerdo Ministerial No. 00126-2020 emitido por el Ministerio de Salud Pública, publicado en el Suplemento del Registro Oficial número 160 del 12 de marzo de 2020, se declaró el estado de emergencia sanitaria en todos los establecimientos del sistema nacional de salud, los servicios de laboratorio, unidades de epidemiología y control, ambulancias aéreas, servicios médicos y paramédicos, hospitalización y consulta externa por la inminente posibilidad del efecto provocado por el coronavirus COVID-19, y prevenir un posible contagio masivo de la población. En este contexto, las entrevistas se realizaron vía teléfono, a fin de salvaguardar la salud de la población del Área de Influencia del Proyecto, en tanto se minimizó el contacto físico, la interacción entre personas y garantizando el distanciamiento social.

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
1	27/07/2020	2020	Prof. Carlos García	Director	Escuela Fiscal Avilés / Recinto Chorrillos	Guayas / Guayaquil / Los Lojas	Recinto	AISD
2	14/06/2017	2017	Sr. Magno Moreyra Mendoza	Tesorero	Comité Pro Mejora, recinto El Rincón	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
3	14/06/2017	2017	Prof. Armando Yanes Correa	Director	I.E. Fiscal 25 de Julio, recinto El Rincón	Guayas / Daule / Los Lojas		
4	14/06/2017	2017	Sr. Richard Romero Acosta	Vicepresidente	Comité Pro Mejora, recinto Loma León	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
5	14/06/2017	2017	Sra. Mireya Lozano Acosta	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Palo Colorado	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
6	14/06/2017	2017	Sra. Adelina C. Lozano Correa	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Palo de Iguana	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
7	15/06/2017	2017	Sra. Lupita Plaza Soriano	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Gramínea Selecta	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
8	15/06/2017	2017	Sr. Cristóbal David Borges Torres	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Las Margaritas	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
9	15/06/2017	2017	Prof. Ana Plúa Indacochea	Directora	EEB Tránsito Amaguaña, recinto Las Margaritas	Guayas / Samborondón / Tarifa		
10	15/06/2017	2017	Sr. Bolívar Huacón Carranza	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Tutumbes	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
11	15/06/2017	2017	Sra. Dalía Andrade Vera	Representante	Comité Pro Mejora, recinto La Alianza	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
12	15/06/2017	2017	Lic. Mariela Zúñiga Vargas	Docente	IEB Manuela Sáenz, recinto La Alianza	Guayas / Samborondón / Tarifa		
13	19/07/2020	2020	Ing. Pablo Ortiz	Presidente	Comité Pro-Desarrollo, recinto Las Boyas	Guayas / San Jacinto de Yaguachi / San Jacinto de Yaguachi	Recinto	AISD
14	10/07/2020	2020	Sr. Danilo Reyes	Vicepresidente	Comité de Pro Mejora de Recinto La Catarata	Guayas / Milagro / Mariscal Sucre	Recinto	AISD
15	16/06/2017	2017	Sra. Delia Delgado Serrano	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Los Aguacates	Guayas / Milagro / Mariscal Sucre	Recinto	AISD
16	17/06/2017	2017	Sr. Gregorio Torres Farías	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Las Capillas	Guayas / Milagro / Milagro	Recinto	AISD
17	16/06/2017	2017	Sr. Darwin Rolando Flores Carranza	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Venecia Central	Guayas / Milagro / Roberto Astudillo	Recinto	AISD
18	22/06/2017	2017	Sr. Wellington Almazán Ramos	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto El Lechugal	Guayas / Naranjal / San Carlos	Recinto	AISD
19	22/06/2017	2017	Sr. Giovani Ochoa Silva	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Montañita	Guayas / Naranjal / Jesús María	Recinto	AISD
20	19/06/2017	2017	Sra. Bertha Cabrera Zegarra	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Trípoli	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
21	22/06/2017	2017	Sr. Francisco Chinachi Tite	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto San Jacinto-El Tesoro	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
22	29/07/2020	2020	Sr. Jesús Castro Flores	Presidente	Asociación de Trabajadores Autónomos ExHacienda Paují, Recinto Paují	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
23	23/06/2017	2017	Sr. Miguel Tigre Alí	Presidente	Asociación de Agroturismo Las 7 Cascadas, recinto 23 de Noviembre	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
24	23/06/2017	2017	Sra. Olivia Vega Córdova	Vicepresidenta	Comité Pro Mejora, recinto 24 de Mayo	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
25	23/06/2017	2017	Sr. Washington Tello Gómez	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Jaime Roldós	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
26	24/06/2017	2017	Sr. Ángel Quezada Zarapín	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Cien Familias	Guayas / Balao / Balao	Recinto	AISD
27	24/06/2017	2017	Sr. Florencio Llivichusca Ayahuari	Representante	Cooperativa de Agricultores La Libertad, recinto La Libertad	Guayas / Balao / Balao	Recinto	AISD
28	27/07/2020	2020	Sra. Angélica Peña	Presidenta	Comité de Desarrollo Comunitario Recinto San Alfonso	Azuay / Camilo Ponce Enríquez / Camilo Ponce Enríquez	Recinto	AISD
29	20/07/2020	2020	Sr. Alex Cabrera	Dirigente	Consejo Barrial Recinto San Jacinto de Chimborazo	El Oro / El Guabo / Río Bonito	Recinto	AISD
30	24/06/2017	2017	Sra. Karina Yrigoyen Canales	Vicepresidenta	Comité Pro Mejora, recinto Cotopaxi	El Oro / El Guabo / Río Bonito	Recinto	AISD
31	25/06/2017	2017	Sra. Rosa Gonzales Yahuana	Vicepresidenta	Comité Pro Mejora, recinto El Pedregal	El Oro / Santa Rosa / Victoria	Recinto	AISD
32	25/06/2017	2017	Sr. Manuel Nolberto Sarango Vicente	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto El Paraíso	El Oro / Santa Rosa / Victoria	Recinto	AISD
33	26/06/2017	2017	Sr. Henry Sánchez Honores	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Caluguro	El Oro / Santa Rosa / Santa Rosa	Recinto	AISD
34	26/06/2017	2017	Sra. Vilma Pacheco Pardo	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Ducupalca-El Vado	El Oro / Santa Rosa / La Avanzada	Recinto	AISD
35	26/06/2017	2017	Sr. Gonzalo Riofrío Calle	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto La Pereira	El Oro / Santa Rosa / La Avanzada	Recinto	AISD
36	27/07/2020	2020	Sr. Félix Silva	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto El Progreso	El Oro / Arenillas / Palmales	Recinto	AISD
37	09/07/2020	2020	Ing. Sebastián Chávez	Director	Dirección de Servicios Públicos y Ambiente, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Camilo Ponce Enríquez	Azuay / Camilo Ponce Enríquez	Cantonal	AISI
38	13/07/2020	2020	Sra. Sonia F. Rodríguez Simbo	Asistente Administrativo	Dirección de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Arenillas	El Oro / Arenillas	Cantonal	AISI
39	15/07/2020	2020	Ing. Vicente Lara Andrade	Concejal Municipal	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Pasaje	El Oro / Pasaje	Cantonal	AISI
40	14/07/2020	2020	Lic. Gabriela Ramos	Jefa	Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Santa Rosa	El Oro / Santa Rosa	Cantonal	AISI
41	16/06/2017	2017	Bлга. Gina Cabrera Andrade	Directora	Dirección de Ambiente y Riesgo, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Milagro	Guayas / Milagro / Milagro	Cantonal	AISI
42	19/06/2017	2017	Sr. Miguel Chiriboga Díaz	Director	Dirección de Gestión Social, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Naranjal	Guayas / Naranjal / Naranjal	Cantonal	AISI
43	23/07/2020	2020	Sr. Edison Vásquez	Jefe	Servicio de Higiene y Control Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Naranjito	Guayas / Naranjito	Cantonal	AISI
44	28/07/2020	2020	Lic. Edgar Muñoz	Director Ambiental	Dirección de Medio Ambiente de Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Samborondón	Guayas / Samborondón	Cantonal	AISI

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
45	14/07/2020	2020	Ing. Kathy Díaz	Jefa	Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón San Jacinto de Yaguachi	Guayas / San Jacinto de Yaguachi	Cantonal	AISI
46	23/07/2020	2020	Ing. Carolina Jaqueline Silva Cepeda	Jefe	Servicio de Higiene y Control Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Crnl. Marcelino Maridueña	Guayas / Crnl. Marcelino Maridueña	Cantonal	AISI
47	17/07/2020	2020	Sr. Luis Alberto Gómez Ramos	Concejal Municipal	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Camilo Ponce Enríquez	Azuay / Camilo Ponce Enríquez / Camilo Ponce Enríquez	Parroquial	AISI
48	16/07/2020	2020	Ing. Jenner Arturo Paladines Tinoco	Director	Dirección de Proyectos y Desarrollo Local, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Arenillas	El Oro / Arenillas / Arenillas	Parroquial	AISI
49	10/07/2020	2020	Sr. William Enrique Guarnizo Jiménez	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Palmales	El Oro / Arenillas / Palmales	Parroquial	AISI
50	13/07/2020	2020	Sr. Luis Alfredo Gálvez Correa	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Carcabon	El Oro / Arenillas / Carcabón	Parroquial	AISI
51	16/07/2020	2020	Ing. Henry Ambuludi Arcentales	Director	Dirección de Riesgos y Calidad Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Pasaje	El Oro / Pasaje / Pasaje	Parroquial	AISI
52	14/07/2020	2020	Sr. Guido Cedillo	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Buenavista	El Oro / Pasaje / Buenavista	Parroquial	AISI
53	14/07/2020	2020	Lic. Raquel Luzuriaga	Directora	Dirección de Gestión Social, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Santa Rosa	El Oro / Santa Rosa / Santa Rosa	Parroquial	AISI
54	10/07/2020	2020	Sr. Pedro Aragundí	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Bellavista	El Oro / Santa Rosa / Bellavista	Parroquial	AISI
55	09/07/2020	2020	Sr. Pablo Iván Quezada Toledo	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Rural Parroquia La Avanzada	El Oro / Santa Rosa / La Avanzada	Parroquial	AISI
56	15/07/2020	2020	Sr. Wilson Antonio Jaramillo Toro	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Rural Parroquia La Victoria	El Oro / Santa Rosa / La Victoria	Parroquial	AISI
57	17/07/2020	2020	Sr. José Atilio Cruz Rodríguez	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Tenguel	Guayas / Guayaquil / Tenguel	Parroquial	AISI
58	14/06/2017	2017	Sra. Rina Correa Morán	Presidenta de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Los Lojas - Enrique Baquerizo Moreno	Guayas / Daule / Los Lojas	Parroquial	AISI
59	10/07/2020	2020	Blgo. Raúl Villamar	Director	Dirección de Medio Ambiente, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Milagro	Guayas / Milagro / Milagro	Parroquial	AISI
60	17/06/2017	2017	Sr. Pedro Castro Monte	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Mariscal Sucre	Guayas / Milagro / Mariscal Sucre	Parroquial	AISI
61	16/06/2017	2017	Sra. Melissa Freire Cruz	Presidenta de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Roberto Astudillo	Guayas / Milagro / Roberto Astudillo	Parroquial	AISI
62	17/07/2020	2020	Sra. Nataly Daniela Jarama Chon	Jefa	Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Naranjal	Guayas / Naranjal / Naranjal	Parroquial	AISI
63	19/06/2017	2017	Sr. Jimmy Cruz Suárez	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Jesús María	Guayas / Naranjal / Jesús María	Parroquial	AISI
64	09/07/2020	2020	Ing. Julio Miguel Torres	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia San Carlos	Guayas / Naranjal / San Carlos	Parroquial	AISI
65	16/07/2020	2020	Ing. Wilmer José Tiana Buchi	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Taura	Guayas / Naranjal / Taura	Parroquial	AISI

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
66	23/07/2020	2020	Sra. Betsi Ávila Mora	Jefa	Unidad de Desarrollo Comunitario y Gestión Social, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Naranjito	Guayas / Naranjito / Naranjito	Parroquial	AISI
67	28/07/2020	2020	Lic. Javier Bajaña	Promotor Social	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Samborondón	Guayas / Samborondón / Samborondón	Parroquial	AISI
68	15/06/2017	2017	Ing. Yilda Rivera Cavagnaro	Presidenta de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Tarifa	Guayas / Samborondón / Tarifa	Parroquial	AISI
69	19/07/2020	2020	Ing. Pablo Ortiz	Director	Dirección de Acción Social y Educación, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia San Jacinto de Yaguachi	Guayas / San Jacinto de Yaguachi / San Jacinto de Yaguachi	Parroquial	AISI
70	24/07/2020	2020	Sr. Camilo Gustavo Freire Paredes	Jefe	Dirección de Desarrollo Social y Humano, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Crnl. Marcelino Maridueña	Guayas / Crnl. Marcelino Maridueña / Crnl. Marcelino Maridueña	Parroquial	AISI
71	03/08/2020	2020	Blgo Maldonado Gonzales Escilda Maria Isabel	Tecnica Ambiental	Gobierno Autonomo Desentralizado de la provincia de Azuay	Provincia Azuay	Provincial	AISI

1/ Los recintos del AISD están organizados de Norte a Sur, en función a la ubicación de la L/T

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Trabajo de campo, julio 2020 (Entrevistas telefónicas)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.3.3-2. Lista de informantes calificados, según Área de Influencia Social Directa (AISD), años 2017 y 2020**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
1	27/07/2020	2020	Prof. Carlos García	Director	Escuela Fiscal Avilés / Recinto Chorrillos	Guayas / Guayaquil / Los Lojas	Recinto	AISD
2	14/06/2017	2017	Sr. Magno Moreyra Mendoza	Tesorero	Comité Pro Mejora, recinto El Rincón	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
3	14/06/2017	2017	Prof. Armando Yanes Correa	Director	I.E. Fiscal 25 de Julio, recinto El Rincón	Guayas / Daule / Los Lojas		
4	14/06/2017	2017	Sr. Richard Romero Acosta	Vicepresidente	Comité Pro Mejora, recinto Loma León	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
5	14/06/2017	2017	Sra. Mireya Lozano Acosta	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Palo Colorado	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
6	14/06/2017	2017	Sra. Adelina C. Lozano Correa	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Palo de Iguana	Guayas / Daule / Los Lojas	Recinto	AISD
7	15/06/2017	2017	Sra. Lupita Plaza Soriano	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Gramínea Selecta	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
8	15/06/2017	2017	Sr. Cristóbal David Borges Torres	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Las Margaritas	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
9	15/06/2017	2017	Prof. Ana Plúa Indacochea	Directora	EEB Tránsito Amaguaña, recinto Las Margaritas	Guayas / Samborondón / Tarifa		
10	15/06/2017	2017	Sr. Bolívar Huacón Carranza	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Tutumbes	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
11	15/06/2017	2017	Sra. Dalía Andrade Vera	Representante	Comité Pro Mejora, recinto La Alianza	Guayas / Samborondón / Tarifa	Recinto	AISD
12	15/06/2017	2017	Lic. Mariela Zúñiga Vargas	Docente	IEB Manuela Sáenz, recinto La Alianza	Guayas / Samborondón / Tarifa		
13	19/07/2020	2020	Ing. Pablo Ortiz	Presidente	Comité Pro-Desarrollo, recinto Las Boyas	Guayas / San Jacinto de Yaguachi / San Jacinto de Yaguachi	Recinto	AISD
14	10/07/2020	2020	Sr. Danilo Reyes	Vicepresidente	Comité de Pro Mejora de Recinto La Catarata	Guayas / Milagro / Mariscal Sucre	Recinto	AISD
15	16/06/2017	2017	Sra. Delia Delgado Serrano	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Los Aguacates	Guayas / Milagro / Mariscal Sucre	Recinto	AISD
16	17/06/2017	2017	Sr. Gregorio Torres Farías	Representante	Comité Pro Mejora, recinto Las Capillas	Guayas / Milagro / Milagro	Recinto	AISD
17	16/06/2017	2017	Sr. Darwin Rolando Flores Carranza	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Venecia Central	Guayas / Milagro / Roberto Astudillo	Recinto	AISD
18	22/06/2017	2017	Sr. Wellington Almazán Ramos	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto El Lechugal	Guayas / Naranjal / San Carlos	Recinto	AISD
19	22/06/2017	2017	Sr. Giovani Ochoa Silva	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Montañita	Guayas / Naranjal / Jesús María	Recinto	AISD
20	19/06/2017	2017	Sra. Bertha Cabrera Zegarra	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Trípoli	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
21	22/06/2017	2017	Sr. Francisco Chinachi Tite	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto San Jacinto-El Tesoro	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
22	29/07/2020	2020	Sr. Jesús Castro Flores	Presidente	Asociación de Trabajadores Autónomos ExHacienda Paují, Recinto Paují	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
23	23/06/2017	2017	Sr. Miguel Tigre Alí	Presidente	Asociación de Agroturismo Las 7 Cascadas, recinto 23 de Noviembre	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
24	23/06/2017	2017	Sra. Olivia Vega Córdova	Vicepresidenta	Comité Pro Mejora, recinto 24 de Mayo	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
25	23/06/2017	2017	Sr. Washington Tello Gómez	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Jaime Roldós	Guayas / Naranjal / Naranjal	Recinto	AISD
26	24/06/2017	2017	Sr. Ángel Quezada Zarapín	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Cien Familias	Guayas / Balao / Balao	Recinto	AISD
27	24/06/2017	2017	Sr. Florencio Llivichusca Ayahuari	Representante	Cooperativa de Agricultores La Libertad, recinto La Libertad	Guayas / Balao / Balao	Recinto	AISD
28	27/07/2020	2020	Sra. Angélica Peña	Presidenta	Comité de Desarrollo Comunitario Recinto San Alfonso	Azuay / Camilo Ponce Enríquez / Camilo Ponce Enríquez	Recinto	AISD
29	20/07/2020	2020	Sr. Alex Cabrera	Dirigente	Consejo Barrial Recinto San Jacinto de Chimborazo	El Oro / El Guabo / Río Bonito	Recinto	AISD
30	24/06/2017	2017	Sra. Karina Yrigoyen Canales	Vicepresidenta	Comité Pro Mejora, recinto Cotopaxi	El Oro / El Guabo / Río Bonito	Recinto	AISD
31	25/06/2017	2017	Sra. Rosa Gonzales Yahuana	Vicepresidenta	Comité Pro Mejora, recinto El Pedregal	El Oro / Santa Rosa / Victoria	Recinto	AISD
32	25/06/2017	2017	Sr. Manuel Nolberto Sarango Vicente	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto El Paraíso	El Oro / Santa Rosa / Victoria	Recinto	AISD
33	26/06/2017	2017	Sr. Henry Sánchez Honores	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto Caluguro	El Oro / Santa Rosa / Santa Rosa	Recinto	AISD
34	26/06/2017	2017	Sra. Vilma Pacheco Pardo	Presidenta	Comité Pro Mejora, recinto Ducupalca-El Vado	El Oro / Santa Rosa / La Avanzada	Recinto	AISD
35	26/06/2017	2017	Sr. Gonzalo Riofrío Calle	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto La Pereira	El Oro / Santa Rosa / La Avanzada	Recinto	AISD
36	27/07/2020	2020	Sr. Félix Silva	Presidente	Comité Pro Mejora, recinto El Progreso	El Oro / Arenillas / Palmales	Recinto	AISD

1/ Los recintos del AISD están organizados de Norte a Sur, en función a la ubicación de la L/T

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Trabajo de campo, julio 2020 (Entrevistas telefónicas)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.3.3-3. Lista de informantes calificados, según Área de Influencia Social Indirecta (AISi), años 2017 y 2020**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
1	09/07/2020	2020	Ing. Sebastián Chávez	Director	Dirección de Servicios Públicos y Ambiente, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Camilo Ponce Enríquez	Azuay / Camilo Ponce Enríquez	Cantonal	AISI
2	13/07/2020	2020	Sra. Sonia F. Rodríguez Simbo	Asistente Administrativo	Dirección de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Arenillas	El Oro / Arenillas	Cantonal	AISI
3	15/07/2020	2020	Ing. Vicente Lara Andrade	Concejal Municipal	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Pasaje	El Oro / Pasaje	Cantonal	AISI
4	14/07/2020	2020	Lic. Gabriela Ramos	Jefa	Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Santa Rosa	El Oro / Santa Rosa	Cantonal	AISI
5	16/06/2017	2017	Bлга. Gina Cabrera Andrade	Directora	Dirección de Ambiente y Riesgo, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Milagro	Guayas / Milagro / Milagro	Cantonal	AISI
6	19/06/2017	2017	Sr. Miguel Chiriboga Díaz	Director	Dirección de Gestión Social, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Naranjal	Guayas / Naranjal / Naranjal	Cantonal	AISI
7	23/07/2020	2020	Sr. Edison Vásquez	Jefe	Servicio de Higiene y Control Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Naranjito	Guayas / Naranjito	Cantonal	AISI
8	28/07/2020	2020	Lic. Edgar Muñoz	Director Ambiental	Dirección de Medio Ambiente de Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Samborondón	Guayas / Samborondón	Cantonal	AISI
9	14/07/2020	2020	Ing. Kathy Díaz	Jefa	Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón San Jacinto de Yaguachi	Guayas / San Jacinto de Yaguachi	Cantonal	AISI
10	23/07/2020	2020	Ing. Carolina Jaqueline Silva Cepeda	Jefe	Servicio de Higiene y Control Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Crnl. Marcelino Maridueña	Guayas / Crnl. Marcelino Maridueña	Cantonal	AISI
11	17/07/2020	2020	Sr. Luís Alberto Gómez Ramos	Concejal Municipal	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Camilo Ponce Enríquez	Azuay / Camilo Ponce Enríquez / Camilo Ponce Enríquez	Parroquial	AISI
12	16/07/2020	2020	Ing. Jenner Arturo Paladines Tinoco	Director	Dirección de Proyectos y Desarrollo Local, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Arenillas	El Oro / Arenillas / Arenillas	Parroquial	AISI
13	10/07/2020	2020	Sr. William Enrique Guarnizo Jiménez	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Palmales	El Oro / Arenillas / Palmales	Parroquial	AISI
14	13/07/2020	2020	Sr. Luís Alfredo Gálvez Correa	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Carcabon	El Oro / Arenillas / Carcabón	Parroquial	AISI
15	16/07/2020	2020	Ing. Henry Ambuludi Arcentales	Director	Dirección de Riesgos y Calidad Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Pasaje	El Oro / Pasaje / Pasaje	Parroquial	AISI
16	14/07/2020	2020	Sr. Guido Cedillo	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Buenavista	El Oro / Pasaje / Buenavista	Parroquial	AISI
17	14/07/2020	2020	Lic. Raquel Luzuriaga	Directora	Dirección de Gestión Social, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Santa Rosa	El Oro / Santa Rosa / Santa Rosa	Parroquial	AISI
18	10/07/2020	2020	Sr. Pedro Aragundi	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Bellavista	El Oro / Santa Rosa / Bellavista	Parroquial	AISI
19	09/07/2020	2020	Sr. Pablo Iván Quezada Toledo	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Rural Parroquia La Avanzada	El Oro / Santa Rosa / La Avanzada	Parroquial	AISI
20	15/07/2020	2020	Sr. Wilson Antonio Jaramillo Toro	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Rural Parroquia La Victoria	El Oro / Santa Rosa / La Victoria	Parroquial	AISI



**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N°	Fecha	Año	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización 1/	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
21	17/07/2020	2020	Sr. José Atilio Cruz Rodríguez	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Tenguel	Guayas / Guayaquil / Tenguel	Parroquial	AISI
22	14/06/2017	2017	Sra. Rina Correa Morán	Presidenta de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Los Lojas - Enrique Baquerizo Moreno	Guayas / Daule / Los Lojas	Parroquial	AISI
23	10/07/2020	2020	Blgo. Raúl Villamar	Director	Dirección de Medio Ambiente, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Milagro	Guayas / Milagro / Milagro	Parroquial	AISI
24	17/06/2017	2017	Sr. Pedro Castro Monte	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Mariscal Sucre	Guayas / Milagro / Mariscal Sucre	Parroquial	AISI
25	16/06/2017	2017	Sra. Melissa Freire Cruz	Presidenta de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Roberto Astudillo	Guayas / Milagro / Roberto Astudillo	Parroquial	AISI
26	17/07/2020	2020	Sra. Nataly Daniela Jarama Chon	Jefa	Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Naranjal	Guayas / Naranjal / Naranjal	Parroquial	AISI
27	19/06/2017	2017	Sr. Jimmy Cruz Suárez	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Jesús María	Guayas / Naranjal / Jesús María	Parroquial	AISI
28	09/07/2020	2020	Ing. Julio Miguel Torres	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia San Carlos	Guayas / Naranjal / San Carlos	Parroquial	AISI
29	16/07/2020	2020	Ing. Wilmer José Tiana Buchi	Presidente de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Taura	Guayas / Naranjal / Taura	Parroquial	AISI
30	23/07/2020	2020	Sra. Betsi Ávila Mora	Jefa	Unidad de Desarrollo Comunitario y Gestión Social, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Naranjito	Guayas / Naranjito / Naranjito	Parroquial	AISI
31	28/07/2020	2020	Lic. Javier Bajaña	Promotor Social	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Samborondón	Guayas / Samborondón / Samborondón	Parroquial	AISI
32	15/06/2017	2017	Ing. Yilda Rivera Cavagnaro	Presidenta de Junta Parroquial	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Tarifa	Guayas / Samborondón / Tarifa	Parroquial	AISI
33	19/07/2020	2020	Ing. Pablo Ortiz	Director	Dirección de Acción Social y Educación, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia San Jacinto de Yaguachi	Guayas / San Jacinto de Yaguachi / San Jacinto de Yaguachi	Parroquial	AISI
34	24/07/2020	2020	Sr. Camilo Gustavo Freire Paredes	Jefe	Dirección de Desarrollo Social y Humano, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Crnl. Marcelino Maridueña	Guayas / Crnl. Marcelino Maridueña / Crnl. Marcelino Maridueña	Parroquial	AISI
35	11/08/2020	2020	Blgo Maldonado Gonzales Escilda María Isabel	Técnica Ambiental	Gobierno Autonomo Desentralizado de la provincia de Azuay	Provincia Azuay	Provincial	AISI

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Trabajo de campo, julio 2020 (Entrevistas telefónicas)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En la carpeta de Evidencia de entrevistas no realizadas, se adjuntas las evidencias e intentos que se realizaron por mas dos meses (julio y agosto) con las autoridades de los GAD reportados en el siguiente cuadro. Las evidencias se encuentran en carpeta 18. Anexos, Anexos 6.3 L.B.Social, 6.3-1 Instrumentos, 3 Entrevistas y Entrevistas (Ver evidencias de entrevistas no realizadas).

**Cuadro 6.3.3-4. Lista de grupos de interés en los que no se realizó las entrevistas, según motivos, 2020**

N°	Institución / Comunidad / Organización /	Jurisdicción Político Administrativa (Provincia / Cantón / Parroquia)	Nivel de gobierno	Área de Influencia
1	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro	El Oro	Provincial	AISI
2	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas	Guayas	Provincial	AISI
3	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal El Guabo	El Oro / El Guabo	Cantonal	AISI
4	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal Guayaquil	Guayas / Guayaquil	Cantonal	AISI
5	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal Balao	Guayas / Balao	Cantonal	AISI
6	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal Daule	Guayas / Daule	Cantonal	AISI
7	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal El Triunfo	Guayas / El Triunfo	Cantonal	AISI
8	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial El Guabo	El Oro / El Guabo / El Guabo	Parroquial	AISI
9	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Río Bonito	El Oro / El Guabo / Río Bonito	Parroquial	AISI
10	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial El Progreso	El Oro / Pasaje / El Progreso	Parroquial	AISI
11	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Guayaquil	Guayas / Guayaquil / Guayaquil	Parroquial	AISI
12	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Balao	Guayas / Balao / Balao	Parroquial	AISI
13	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial El Triunfo	Guayas / El Triunfo / El Triunfo	Parroquial	AISI

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Trabajo de campo, julio 2020 (Entrevistas telefónicas)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Encuesta por muestreo**

**Objetivo general**

Proveer de información actual sobre la opinión de la población del AISD del proyecto.

**Objetivos específicos**

- Brindar información sobre la percepción de la población acerca de los impactos positivos y negativos derivados del proyecto.
- Conocer las recomendaciones de la población para manejar los impactos derivados del proyecto.
- Conocer las tendencias de desarrollo y factores de riesgo de la población posiblemente beneficiaria.

**Tipo de encuesta**

La encuesta es una investigación estadística de "derecho"; es decir, la población objetivo estuvo constituida por los posibles beneficiarios directos del proyecto: pobladores, autoridades y representantes de los grupos de interés de los recintos y sitios.

Se aplicó una **encuesta descriptiva con preguntas abiertas y cerradas**, mediante un cuestionario estandarizado en papel. Para el procesamiento de las encuestas, se utilizó el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), y se elaboraron los indicadores sociodemográficos, económicos y culturales para la Línea de Base.

**Población objetivo**

La población objetivo se conformó por los pobladores, autoridades y representantes de los grupos de interés de los recintos y sitios que conforman el AISD del proyecto.

**Cobertura geográfica**

La encuesta se realizó en el AISD es decir, en las 29 localidades identificadas.

**Cobertura temporal**

El periodo de ejecución de la encuesta abarcó los días 12 y 30 de junio del 2017.

**Método de recolección de datos**

El método de recolección de datos fue por encuesta directa, con personal debidamente capacitado y entrenado para tal fin. En el anexo 6.3-1, se presentan los modelos de instrumentos de recolección de datos según informante, así como el escaneo de las encuestas diligenciadas.

**Informantes**

Los informantes fueron:

- Pobladores de las localidades(recintos y sitios)
- Autoridades representantes de los grupos de interés (presidente de Comité Pro Mejora de cada recinto).

**Diseño muestral**

- **Marco muestral**

Para el diseño de la muestra probabilística se consideró el siguiente marco muestral: El número de viviendas con ocupantes presentes<sup>3</sup>, así como el número de la población total por localidad.

- **Unidades de muestreo**

- La Primera Unidad de Muestreo (PUM) representada por las localidades
- La Segunda Unidad de Muestreo (SUM) lo conforman las viviendas con ocupantes presentes para poder mantener la representatividad del dato obtenido y no se tengan varias encuestas en una misma vivienda.
- La Tercera Unidad de Muestreo (TUM) son las calles por rutas aleatorias que integra la SUM.

- **Tipo de diseño**

- La muestra es probabilística, autoponderada, sin reemplazo. La muestra es probabilística porque las unidades de muestreo han sido seleccionadas mediante métodos aleatorios, lo cual permite efectuar inferencias sobre la base de la teoría de probabilidades.
- La muestra es autoponderada porque la probabilidad de selección (conocida y diferente de cero) es la misma para cada uno de los encuestados.
- Se distribuyó según conglomerados geográficos (localidades) mediante afijación proporcional y permitirá obtener estimaciones para el nivel de inferencia local; es decir, las localidades y parroquias que conforman el AISD del Proyecto.

- **Tamaño muestral**

La muestra está conformada por un total de 227 (doscientos veintisiete) personas (representantes de los grupos de interés y población en general). Para el cálculo del tamaño de la muestra se ha utilizado la siguiente fórmula para muestras de poblaciones finitas<sup>4</sup>:

$$n = \frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Siendo:

- $n$  = tamaño de la muestra (227)
- $\alpha_c$  = valor del nivel de confianza (95,0%)
- $e$  = margen de error (6,3%)
- $N$  = universo de 3855 viviendas con ocupantes presentes.

**N = El Universo de viviendas**

El universo de 3855 viviendas con ocupantes presentes, se recogió a través de las entrevistas grupales, en las cuales se solicitada a las autoridades y pobladores presentes, indicar cuántas personas y cuántas viviendas con ocupantes presentes tienen por localidad. Dado que ninguna fuente oficial dispone de dicha información a nivel de localidades.

<sup>3</sup> Según el INEC. (Documento metodológico de la Encuesta Nacional Multipropósito de Hogares (Seguimiento al Plan Nacional de Desarrollo)-2018). La unidad de observación son todas las viviendas particulares ocupadas que se encuentran en territorio nacional, las mismas que tienen ligada su identificación geográfica mediante fuentes cartográficas.

<sup>4</sup> Fuente: Pedro Morales Vallejo (2012), *Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales - Tamaño necesario de la muestra*. [www.up.edu.pe/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf](http://www.up.edu.pe/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf)

- **Distribución de la muestra**

La muestra se distribuyó según los conglomerados identificados aplicando un factor de afijación proporcional. **Esta muestra asciende a 227 personas.** Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.3-5. Distribución de la muestra, 2017**

<b>Conglomerado geográfico</b>	<b>Población (Universo)</b>	<b>Viviendas particulares</b>	<b>Encuestas</b>
Recinto El Rincón	270	94	9
Recinto Loma León	200	41	7
Recinto Palo Colorado	180	86	6
Recinto Palo de Iguana	1000	350	4
Recinto Gramínea Selecta	413	110	5
Recinto Las Margaritas	800	101	10
Recinto Tutumbes	80	22	4
Recinto La Alianza	1000	210	8
Recinto Las Boyas	200	50	3
Sitio La Catarata	150	30	2
Recinto Los Aguacates	200	100	7
Recinto Las Capillas	65	25	9
Recinto Venecia Central	1500	402	7
Recinto Lechugal	300	72	12
Recinto Montañita	200	80	16
Recinto Trípoli	600	132	11
Recinto San Jacinto-El Tesoro	150	70	6
Recinto 23 de Noviembre	80	30	6
Recinto 24 de Mayo	150	32	6
Recinto Jaime Roldós	4000	1000	20
Recinto Cien Familias	1100	220	8
Recinto La Libertad	300	60	2
Recinto Cotopaxi	300	100	10
Recinto El Pedregal	150	61	8
Recinto El Paraíso	500	101	10
Sitio Caluguro	180	60	10
Recinto Ducupalca-El Vado	45	22	4
Sitio La Pereira	300	94	7
Recinto El Progreso	400	100	10
<b>Total</b>	<b>14 813</b>	<b>3855</b>	<b>227</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el siguiente cuadro se presenta la lista de personas que respondieron a la encuesta, según recintos.

**Cuadro 6.3.3-6. Lista de encuestados, según recintos, 2017**

N°	Recinto	Encuestado/a	Fecha	Ocupación (Cargo)
1	El Rincón	Pilar Correa	14/06/2017	Ama de casa
2	El Rincón	Elizabeth Ortiz	14/06/2017	Ama de casa
3	El Rincón	Gladyz Huacón	14/06/2017	Ama de casa
4	El Rincón	Franklin Contreras	14/06/2017	Agricultor
5	El Rincón	Gisela Morán	14/06/2017	Ama de casa
6	El Rincón	Narcisa Huacón	14/06/2017	Ama de casa
7	El Rincón	Julissa Santana	14/06/2017	Ama de casa
8	El Rincón	Jackeline Huacón	14/06/2017	Ama de casa
9	El Rincón	Yalila Cheme	14/06/2017	Ama de casa
10	Palo Colorado	Yelena Martillo	14/06/2017	Ama de casa
11	Palo de Iguana	Pastanoza Lozano	14/06/2017	Ama de casa
12	Palo de Iguana	No dio su nombre	14/06/2017	Ama de casa
13	Palo de Iguana	Giovani Romero	14/06/2017	Agricultor
14	Palo de Iguana	Victor Hernández	14/06/2017	Agricultor
15	Palo de Iguana	Isabel Romero	14/06/2017	Ama de casa
16	Loma León	Vanessa Romero	14/06/2017	Ama de casa
17	Loma León	Tatiana Alvarado	14/06/2017	Ama de casa
18	Loma León	No dio su nombre	14/06/2017	Ama de casa
19	Loma León	Ali Correa	14/06/2017	Agricultor
20	Loma León	Yesenia Morán	14/06/2017	Ama de casa
21	Loma León	Lourdes Alvarado	14/06/2017	Ama de casa
22	Loma León	Aulogio Correa	14/06/2017	Agricultor
23	Palo Colorado	Elsa Romero	14/06/2017	Ama de casa
24	Palo Colorado	Jesús León	14/06/2017	Agricultor
25	Palo Colorado	Bebsy Lozano	14/06/2017	Ama de casa
26	Palo Colorado	Leopoldo Franco	14/06/2017	Agricultor
27	Las Margaritas	Martha Moya	14/06/2017	Ama de casa
28	La Alianza	No dio su nombre	15/06/2017	Ama de casa
29	La Alianza	Benita Andrade	15/06/2017	Ama de casa
30	La Alianza	Katy Andrade	15/06/2017	Ama de casa
31	La Alianza	Regina Hernández	15/06/2017	Ama de casa
32	La Alianza	Rosa Sánchez	15/06/2017	Ama de casa
33	La Alianza	Isamara Serrano	15/06/2017	Ama de casa
34	La Alianza	Olga Andrade	15/06/2017	Ama de casa
35	Las Margaritas	Sandra Vargas	15/06/2017	Ama de casa

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>N°</b>	<b>Recinto</b>	<b>Encuestado/a</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ocupación (Cargo)</b>
36	Las Margaritas	Miriam Vélez	15/06/2017	Ama de casa
37	Las Margaritas	Carmen Miranda	15/06/2017	Ama de casa
38	Las Margaritas	Orlando Sánchez	15/06/2017	Ama de casa
39	Las Margaritas	María Madanero	15/06/2017	Ama de casa
40	Las Margaritas	Glenda Miranda	15/06/2017	Ama de casa
41	Los Aguacates	Ramón Quevedo	15/06/2017	Jornalero
42	Los Aguacates	Yesenia Delgado	15/06/2017	Ama de casa
43	Los Aguacates	Rosa Abreo	15/06/2017	Ama de casa
44	Los Aguacates	Justina Serrano	15/06/2017	Ama de casa
45	Los Aguacates	Alberto Alvarado	15/06/2017	Jornalero
46	Los Aguacates	Wellington Aguayo	15/06/2017	Agricultor / Jornalero
47	Los Aguacates	Laura Pín	15/06/2017	Ama de casa
48	La Catarata	Jacinto Morán	15/06/2017	Agricultor
49	La Catarata	Gonzalo Roger	15/06/2017	Agricultor
50	Venecia Central	María Gónzales	15/06/2017	Ama de casa
51	Venecia Central	Ketty Guerrero	15/06/2017	Ama de casa
52	Venecia Central	Delfina Carrillo	15/06/2017	Ama de casa
53	Venecia Central	John Rodríguez	15/06/2017	Ama de casa
54	Venecia Central	Victor Andaluz	15/06/2017	Ama de casa
55	Venecia Central	José Tapicelo	15/06/2017	Agricultor / Jornalero
56	Venecia Central	Elena Alvarado	15/06/2017	Ama de casa
57	Tutumbes	Leonor Sánchez	15/06/2017	Ama de casa
58	Tutumbes	Rosa Pozo	15/06/2017	Ama de casa
59	Tutumbes	Gioconda Plaza	15/06/2017	Ama de casa
60	Tutumbes	María Pachay	15/06/2017	Ama de casa
61	Gramidia Selecta	Jessica Zamora	15/06/2017	Ama de casa
62	Gramidia Selecta	Johana Vargas	15/06/2017	Ama de casa
63	Gramidia Selecta	Pilar Plaza	15/06/2017	Ama de casa
64	Gramidia Selecta	Johana Pozo	15/06/2017	Ama de casa
65	Gramidia Selecta	Luis Olivo	15/06/2017	Agricultor
66	Las Margaritas	Alexandra Mora	15/06/2017	Ama de casa
67	Las Margaritas	Judith Ruíz	15/06/2017	Ama de casa
68	Las Margaritas	Eude Garmendía	15/06/2017	Agricultor
69	Las Boyas	Camila Rodríguez	16/06/2017	Ama de casa
70	Las Boyas	Karen Espinoza	16/06/2017	Ama de casa
71	Las Boyas	Martha Serrano	16/06/2017	Ama de casa
72	Las Capillas	No dio su nombre	16/06/2017	Ama de casa
73	Las Capillas	Jessenia Castillo	16/06/2017	Ama de casa

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>N°</b>	<b>Recinto</b>	<b>Encuestado/a</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ocupación (Cargo)</b>
74	Las Capillas	Hipólito Castillo	16/06/2017	Jornalero
75	Las Capillas	Aracelli Medrano	16/06/2017	Ama de casa
76	Las Capillas	Maritza Castro	16/06/2017	Ama de casa
77	Las Capillas	Zobeida Aristega	16/06/2017	Ama de casa
78	Las Capillas	Carmen Carpio	16/06/2017	Ama de casa
79	Las Capillas	Ena Torres	16/06/2017	Ama de casa
80	Las Capillas	Thalía Ordoñez	16/06/2017	Ama de casa
81	La Alianza	Lidia Vera	17/06/2017	Ama de casa
82	Jesús María	Wilmer Chivas	19/06/2017	Agricultor
83	Jesús María	Pedro Martínez	19/06/2017	Agricultor
84	Jesús María	Yomaira Corrales	19/06/2017	Ama de casa
85	Jesús María	Wilfredo Chico	19/06/2017	Agricultor
86	Jesús María	Orlando Guillén	19/06/2017	Comerciante
87	Jesús María	Indiana Ramino	19/06/2017	Ama de casa
88	Jesús María	Jhonny Romario	19/06/2017	Agricultor
89	Jesús María	Johao Pérez	19/06/2017	Agricultor
90	Trípoli	César Bravo	19/06/2017	Agricultor
91	Trípoli	Bertha Cevallos	19/06/2017	Ama de casa
92	Trípoli	Matilde Alvarado	19/06/2017	Ama de casa
93	Trípoli	María Polo Taipe	19/06/2017	Ama de casa
94	Trípoli	María Vélez	19/06/2017	Ama de casa
95	Trípoli	Consuelo Alvarado	19/06/2017	Ama de casa
96	Trípoli	Joffre Williams	19/06/2017	Agricultor
97	Trípoli	Josué Paitán	19/06/2017	Agricultor
98	Trípoli	Daniel Alvarado	19/06/2017	Agricultor
99	Trípoli	July Miclos	19/06/2017	Ama de casa
100	Trípoli	Miltón Altamirano	19/06/2017	Agricultor
101	Lechugal	Elsa Zumba	21/06/2017	Ama de casa
102	Lechugal	Isabel Rodríguez	21/06/2017	Ama de casa
103	Lechugal	María Barraza	21/06/2017	Ama de casa
104	Lechugal	Monze Muentes	21/06/2017	Ama de casa
105	Lechugal	Patricia Ceido	21/06/2017	Ama de casa
106	Lechugal	Manuel Zule	21/06/2017	Agricultor
107	Lechugal	Wilmer Venyva	21/06/2017	Agricultor
108	Lechugal	Jessenia Calle	21/06/2017	Ama de casa
109	Lechugal	Destonia Almaites	21/06/2017	Ama de casa
110	Lechugal	Carlos Meza	21/06/2017	Agricultor
111	Lechugal	Amparo Sandro	21/06/2017	Agricultor



**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>N°</b>	<b>Recinto</b>	<b>Encuestado/a</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ocupación (Cargo)</b>
112	Lechugal	Angela Roguero	21/06/2017	Ama de casa
113	Jesús María	Stalin Rishert	22/06/2017	Chofe
114	Jesús María	Valeria Cedrillo	22/06/2017	Ama de casa
115	Jesús María	Armando Prog	22/06/2017	Chofer
116	Montañita	Shirley Ochoa	22/06/2017	Ama de casa
117	Montañita	Isamar Ochoa	22/06/2017	Ama de casa
118	Montañita	Belky Illescos	22/06/2017	Ama de casa
119	Montañita	Marisol Cavero	22/06/2017	Ama de casa
120	Montañita	Rosalía Sarcos	22/06/2017	Ama de casa
121	Montañita	Guillermo LLagua	22/06/2017	Agricultor
122	San Jacinto-El Tesoro	Ana Tarazona	24/06/2017	Ama de casa
123	San Jacinto-El Tesoro	Cirilo Huanco	24/06/2017	Agricultor
124	San Jacinto-El Tesoro	Ananco Muñoz	24/06/2017	Agricultor
125	San Jacinto-El Tesoro	Daysi Nacua	24/06/2017	Ama de casa
126	San Jacinto-El Tesoro	Maria Ortega	24/06/2017	Ama de casa
127	Jaime Roldos	Nelly Munuel	23/06/2017	Ama de casa
128	Jaime Roldos	Janeth Laya	23/06/2017	Ama de casa
129	Jaime Roldos	Lark Lucena	23/06/2017	Comerciante
130	Jaime Roldos	Maroá Patiño	23/06/2017	Ama de casa
131	Jaime Roldos	Lino Pacheco	23/06/2017	Agricultor
132	Jaime Roldos	Joselin Conchopullo	23/06/2017	Ama de casa
133	Jaime Roldos	Esther Calderon	23/06/2017	Ama de casa
134	Jaime Roldos	Hector Colaco	23/06/2017	Agricultor
135	Jaime Roldos	Consuelo Rodriguez	23/06/2017	Ama de casa
136	Jaime Roldos	Teculia Noray	23/06/2017	Ama de casa
137	Jaime Roldos	Jazmin Cedeño	23/06/2017	Ama de casa
138	Jaime Roldos	Juan Murillo	23/06/2017	Agricultor
139	Jaime Roldos	Marisol Carpio	23/06/2017	Ama de casa
140	Jaime Roldos	Diego Barrero	23/06/2017	Jornalero
141	Jaime Roldos	Gisela Mayero	23/06/2017	Ama de casa
142	Jaime Roldos	Veronica Calderon	23/06/2017	Ama de casa
143	Jaime Roldos	Ada Visnay	23/06/2017	Ama de casa
144	Jaime Roldos	Diana Chavez	23/06/2017	Ama de casa
145	Jaime Roldos	Isabel Caicedo	23/06/2017	Ama de casa
146	Jaime Roldos	Nixon Cajape	23/06/2017	Agricultor
147	23 de noviembre	Roxana Peroys	23/06/2017	Comerciante
148	23 de noviembre	Nube Jara	23/06/2017	Ama de casa
149	23 de noviembre	Jasloely Treuro	23/06/2017	Ama de casa

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>N°</b>	<b>Recinto</b>	<b>Encuestado/a</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ocupación (Cargo)</b>
150	23 de noviembre	Carlos Jara	23/06/2017	Agricultor
151	24 de Mayo	Familia Vans-Lou	23/06/2017	Ama de casa
152	24 de Mayo	Familia Moreno	23/06/2017	Ama de casa
153	24 de Mayo	Maryori Illescos	23/06/2017	Ama de casa
154	24 de Mayo	Veronica Illescos	23/06/2017	Ama de casa
155	24 de Mayo	Patricia Illescos	23/06/2017	Ama de casa
156	24 de Mayo	Zoila Villaymoro	23/06/2017	Ama de casa
157	24 de Mayo	Nancy Illescos	23/06/2017	Ama de casa
158	24 de Mayo	Mariana Illescos	23/06/2017	Ama de casa
159	Cien Familias	Josefina Maldonado	24/06/2017	Ama de casa
160	Cien Familias	Ana Vasquez	24/06/2017	Ama de casa
161	Cien Familias	Humberto Rosujior	24/06/2017	Jornalero
162	Cien Familias	Jaciento Gonzabay	24/06/2017	Agricultor
163	Cien Familias	Jhonny Livichuzca	24/06/2017	Agricultor
164	Cien Familias	Manuel Romero	24/06/2017	Jornalero
165	Cien Familias	Carlos Guerrero	24/06/2017	Agricultor
166	Cien Familias	Jose Maldonado	24/06/2017	Jornalero
167	Libertad	Eloina Pacheco	24/06/2017	Ama de casa
168	Libertad	Rosa Medina	24/06/2017	Ama de casa
169	Cotopaxi	Michell Chocho	24/06/2017	Ama de casa
170	Cotopaxi	Washinton Dueñas	24/06/2017	Agricultor
171	Cotopaxi	Haydec Cruz	24/06/2017	Ama de casa
172	Cotopaxi	Ximena Sangoyoni	24/06/2017	Ama de casa
173	Cotopaxi	Romulo Lluvichuco	24/06/2017	Agricultor
174	Cotopaxi	Joselona Zambrano	24/06/2017	Ama de casa
175	Cotopaxi	Guillermo Loayza	24/06/2017	Agricultor
176	Cotopaxi	Josefina Irigoya	24/06/2017	Ama de casa
177	Cotopaxi	Pedro del Romano	24/06/2017	Agricultor
178	Cotopaxi	Beatriz Buabomo	24/06/2017	Ama de casa
179	El Paraíso	Ronald Delgado	25/06/2017	Jornalero
180	El Paraíso	Juana Mendoza	25/06/2017	Ama de casa
181	El Paraíso	Alejandro Perlado	25/06/2017	Jornalero
182	El Paraíso	Tony Cuenca	25/06/2017	Jornalero
183	El Paraíso	Maria Albarroco	25/06/2017	Ama de casa
184	El Paraíso	Victor Gonzalez	25/06/2017	Jornalero
185	El Paraíso	Belen Cuenca	25/06/2017	Ama de casa
186	El Paraíso	Alvaro San Martin	25/06/2017	Jornalero
187	El Paraíso	Vicente Cuevas	25/06/2017	Jornalero

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>N°</b>	<b>Recinto</b>	<b>Encuestado/a</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ocupación (Cargo)</b>
188	El Paraíso	Rosa Padron	25/06/2017	Ama de casa
189	El Pedregal	Delicia Nagua	25/06/2017	Ama de casa
190	El Pedregal	Davison Calderon	25/06/2017	Agricultor
191	El Pedregal	Osvaldo Cabrero	25/06/2017	Agricultor
192	El Pedregal	Veronica Torres	25/06/2017	Ama de casa
193	El Pedregal	Victor Torres	25/06/2017	Agricultor
194	El Pedregal	Juan Mendoza	25/06/2017	Agricultor
195	El Pedregal	Edwin Escobar	25/06/2017	Agricultor
196	El Pedregal	Arturo Ortiz	25/06/2017	Agricultor
197	La Pereira	Kleiber Ponzon	26/06/2017	Jornalero
198	La Pereira	Eva Vega	26/06/2017	Ama de casa
199	La Pereira	Jhonny Quiroga	26/06/2017	Agricultor
200	La Pereira	Guillermina Daves	26/06/2017	Ama de casa
201	La Pereira	Pedro Rufino	26/06/2017	Jornalero
202	La Pereira	Moises Suarez	26/06/2017	Ama de casa
203	La Pereira	Balmore Rio Prieto	26/06/2017	Agricultor
204	Caluguro	Jorge Homero	26/06/2017	Jornalero
205	Caluguro	Angel Homero	26/06/2017	Agricultor
206	Caluguro	Xavier Asonza	26/06/2017	Jornalero
207	Caluguro	Sara Homero	26/06/2017	Ama de casa
208	Caluguro	Victor Sanche	26/06/2017	Jornalero
209	Caluguro	Juan Sanchez	26/06/2017	Agricultor
210	Caluguro	William Sanchez	26/06/2017	Jornalero
211	Caluguro	Leaneli Carmona	26/06/2017	Ama de casa
212	Caluguro	Royer Benavides	26/06/2017	Jornalero
213	Caluguro	Clara Vergara	26/06/2017	Ama de casa
214	Ducupalca-El Vado	Jasmin Becerra	26/06/2017	Ama de casa
215	Ducupalca-El Vado	Manuel Suarez	26/06/2017	Jornalero
216	Ducupalca-El Vado	Rolando Becerro	26/06/2017	Jornalero
217	Ducupalca-El Vado	Ernestina Pacheco	26/06/2017	Ama de casa
218	El Progreso	Ernesto Ramonez	27/06/2017	Ama de casa
219	El Progreso	Santos Enriquez	27/06/2017	Jornalero
220	El Progreso	Bryan Perez	27/06/2017	Agricultor
221	El Progreso	Eulogio Oviedo	27/06/2017	Agricultor
222	El Progreso	Domitila Montedeaco	27/06/2017	Ama de casa
223	El Progreso	Armando Pasacho	27/06/2017	Agricultor
224	El Progreso	Maria Granada	27/06/2017	Ama de casa
225	El Progreso	Gaucho Perez	27/06/2017	Agricultor

N°	Recinto	Encuestado/a	Fecha	Ocupación (Cargo)
226	El Progreso	Maria Aponte	27/06/2017	Ama de casa
227	El Progreso	Julio Vela	27/06/2017	Jornalero

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL  
Trabajo de campo, junio 2017

- **Grupo focal**

El grupo focal es una técnica que permite recopilar los datos demográficos, salud, educación, vivienda y servicios básicos, actividades económicas, productividad agrícola y pecuaria, organización social, cultura, problemática social y alternativas de solución de los recintos del AISD.

### Objetivos

- Recopilar datos demográficos, salud, educación, vivienda y servicios básicos, actividades económicas, productividad agrícola y pecuaria, organización social, cultura, problemática social y alternativas de solución.

### Procedimiento

- Explicar a los participantes en qué consiste la Ficha y los temas de indagación.
- Informar que los datos serán utilizados en la elaboración de la Línea Base Socioeconómica y cultural y que la información sistematizada les será entregada en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Formular las preguntas según el orden establecido en la ficha.
- Fomentar la intervención de todos los participantes.
- Evitar que un solo participante induzca respuestas a los demás o monopolice la interacción.
- No inducir/inferir respuestas.
- En caso que los participantes no faciliten el dato, repreguntar. Si luego de la repregunta, se mantiene la situación, pasar a la siguiente.
- Realizar una síntesis-interpretación verbal de la información obtenida ante los participantes.

### Metodología

Para la realización del grupo focal se confeccionó una **ficha de grupo focal**. La Ficha está dirigida a las autoridades de los recintos o sitios, encargados de establecimientos de salud, instituciones educativas, representantes de organizaciones sociales y/o ciudadanos interesados que deseen participar en la elaboración del EIA.

Se realizaron **33 grupos focales**<sup>5</sup> de los cuales tenemos un total de 64 participantes. Dicho instrumento sirvió para desarrollar indicadores de la línea de base socioeconómica de AISD.

<sup>5</sup> Mediante Acuerdo Ministerial No. 00126-2020 emitido por el Ministerio de Salud Pública, publicado en el Suplemento del Registro Oficial número 160 del 12 de marzo de 2020, se declaró el estado de emergencia sanitaria en todos los establecimientos del sistema nacional de salud, los servicios de laboratorio, unidades de epidemiología y control, ambulancias aéreas, servicios médicos y paramédicos, hospitalización y consulta externa por la inminente posibilidad del efecto provocado por el coronavirus COVID-19, y prevenir un posible contagio masivo de la población. En este contexto, de los 33 grupos focales, cuatro (04) se realizaron vía teléfono, a fin de salvaguardar la salud de la población del Área de Influencia del Proyecto, en tanto se minimizó el contacto físico, la interacción entre personas y garantizando el distanciamiento social.

**Cuadro 6.3.3-7. Lista de participantes a los Grupos Focales (Diagnósticos Sociales Participativos), según recintos, 2017 y 2020**

N°	Recinto	Fecha	Nombre y apellido
1	El Rincón	14/06/2017	Magno Moreyra Mendoza
2	El Rincón	14/06/2017	Armando Yáñez Correa
3	Loma León	14/06/2017	Richard Romero Acosta
4	Loma León	14/06/2017	Melba Correa León
5	Loma León	14/06/2017	Grace Martillo Martillo
6	Loma León	14/06/2017	Marylin Romero Correa
7	Palo Colorado	14/06/2017	Mireya Lozano Acosta
8	Palo de Iguana	14/06/2017	Adelina C. Lozano Correa
9	Gramínea Selecta	15/06/2017	Betty Vargas León
10	Gramínea Selecta	15/06/2017	Lupita Plaza Zorial
11	Las Margaritas	15/06/2017	Cristóbal David Borges Torres
12	Tutumbes	15/06/2017	Bolívar Huacón Carranza
13	Tutumbes	15/06/2017	Yomaira Huacón Sánchez
14	La Alianza	15/06/2017	Pilar Carranza Pinela
15	La Alianza	15/06/2017	Yrene Vera Vera
16	La Alianza	15/06/2017	Dalila Andrade Vera
17	Las Boyas	16/06/2017	Jefferson Rodríguez López
18	La Catarata	15/06/2017	Danilo Gonzalo Reyes Sevallos
19	Los Aguacates	16/06/2017	Yesenia Narciso Delgado Serrano
20	Los Aguacates	16/06/2017	Justina Serrano Suárez
21	Los Aguacates	16/06/2017	Rosa Abreo Chamorro
22	Los Aguacates	16/06/2017	Valeriano Aristegas
23	Los Aguacates	16/06/2017	Roger Delgado
24	Los Aguacates	16/06/2017	Marino Vásquez
25	Los Aguacates	16/06/2017	Amabilio Malave
26	Los Aguacates	16/06/2017	Raquel Bonilla
27	Los Aguacates	16/06/2017	Mercedes Cordero
28	Los Aguacates	16/06/2017	Laura Pía Z.
29	Las Capillas	17/06/2017	Gregorio Torres Farías
30	Venecia Central	16/06/2017	Darwin Rolando Flores Carranza
31	El Lechugal	22/06/2017	Wellington Almazán Ramos
32	Montañita	22/06/2017	Giovani Ochoa Silva
33	Trípoli	19/06/2017	Bertha Cabrera Zegarra
34	Trípoli	19/06/2017	Miilton Hernández
35	Trípoli	19/06/2017	Francisco Tapia Onofre
36	Trípoli	19/06/2017	Sebastián Espejo Navas

N°	Recinto	Fecha	Nombre y apellido
37	Trípoli	19/06/2017	Elisa R
38	Trípoli	19/06/2017	María Pinargote
39	Trípoli	19/06/2017	Nelly Mieles Pinargote
40	Trípoli	19/06/2017	Gerordimo Segarra
41	San Jacinto-El Tesoro	22/06/2017	Francisco Chinachi Tite
42	San Jacinto-El Tesoro	22/06/2017	Florencio Huanco
43	San Jacinto-El Tesoro	22/06/2017	Omar Chimochi
44	23 de Noviembre	23/06/2017	Miguel Tigre Alí
45	24 de Mayo	23/06/2017	Olivia Vega Córdova
46	24 de Mayo	23/06/2017	Gabriela Aristegas
47	24 de Mayo	23/06/2017	Irma Vega
48	Jaime Roldós	23/06/2017	Washington Tello Gómez
49	Cien Familias	24/06/2017	Ángel Quezada Zarapín
50	Cien Familias	25/06/2017	Carlos Mera Augiga
51	La Libertad	24/06/2017	Florencio Llivichusca Ayahuari
52	Cotopaxi	24/06/2017	Karina Yrigoyen Canales
53	El Pedregal	25/06/2017	Francisco Hidalgo
54	El Pedregal	25/06/2017	María Hidalgo
55	El Pedregal	25/06/2017	Rosa Gonzales Yahuana
56	El Paraíso	25/06/2017	Manuel Nolberto Sarango Vicente
57	Caluguro	26/06/2017	Henry Sánchez Honores
58	Ducupalca-El Vado	26/06/2017	Vilma Pacheco Pardo
59	La Pereira	26/06/2017	Gonzalo Riofrío Calle
60	Chorrillos	21/07/2020	Carlos García
61	Paují	23/07/2020	Segundo Castro Flores
62	Paují	23/07/2020	Froilán Chacón
63	San Alfonso	27/07/2020	Angélica Peña
64	San Jacinto de Chimborazo	20/07/2020	Alex Cabrera

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL  
Trabajo de campo, junio 2017

#### 6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa (AISD)

##### A. Perfil demográfico

##### a. Población total

La población total del AISD asciende a 16 451 hab. en el 2017. En términos porcentuales, los recintos que concentran la mayor cantidad de población son: Jaime Roldós (24,31%), Venecia Central (9,12%) y Cien Familias (6,69%). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-1. AISD: Población total, según Localidad, 2017**

Localidad	Abs.	%
<b>Recinto Chorrillos</b>	420	2,55
Recinto El Rincón	270	1,64
Recinto Loma León	200	1,22
Recinto Palo Colorado	180	1,09
Recinto Palo de Iguana	1000	6,08
Recinto Gramínea Selecta	413	2,51
Recinto Las Margaritas	800	4,86
Recinto Tutumbes	80	0,49
Recinto La Alianza	1000	6,08
Recinto Las Boyas	200	1,22
Sitio La Catarata	150	0,91
Recinto Los Aguacates	200	1,22
Recinto Las Capillas	65	0,40
Recinto Venecia Central	1500	9,12
Recinto Lechugal	300	1,82
Recinto Montañita	200	1,22
Recinto Trípoli	600	3,65
Recinto San Jacinto - El Tesoro	150	0,91
Recinto Pauji	250	1,52
Recinto 23 de Noviembre	80	0,49
Recinto 24 de Mayo	150	0,91
Recinto Jaime Roldos	4000	24,31
Recinto Cien Familias	1100	6,69
Recinto La Libertad	300	1,82
Recinto San Alfonso	468	2,84
Recinto San Jacinto de Chimborazo	500	3,04
Recinto Cotopaxi	300	1,82
Recinto El Pedregal	150	0,91
Recinto El Paraíso	500	3,04
Sitio Caluguro	180	1,09
Recinto Ducupalca-El Vado	45	0,27
Sitio La Pereira	300	1,82
Recinto El Progreso	400	2,43
<b>Total</b>	<b>16 451</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**a. Composición de la población por edad**

En el cuadro siguiente se observa la composición de la población por grupos etarios, durante el 2017, de las localidades que forman parte del AISD. En términos absolutos, el grupo etario menor de 15 años registró 5371 personas. El volumen de población en

edad activa (15 a 64 años) ha sido calculado en 9056 personas. Además, la población envejecida de 65 años y más representa 2024 personas.

**Cuadro 6.3.4-2. AISD: Composición de la población por grupos de edad, según Localidad, 2017**

Localidad	Total	0 - 14	15 - 64	65 a más
Recinto Chorrillos	420	126	210	84
Recinto El Rincón	270	67	193	10
Recinto Loma León	200	50	135	15
Recinto Palo Colorado	180	26	139	15
Recinto Palo de Iguana	1000	300	400	300
Recinto Gramínea Selecta	413	124	239	50
Recinto Las Margaritas	800	200	480	120
Recinto Tutumbes	80	16	56	8
Recinto La Alianza	1000	350	450	200
Recinto Las Boyas	200	40	130	30
Sitio La Catarata	150	38	93	20
Recinto Los Aguacates	200	60	110	30
Recinto Las Capillas	65	16	37	12
Recinto Venecia Central	1500	700	700	100
Recinto Lechugal	300	75	195	30
Recinto Montañita	200	56	124	20
Recinto Trípoli	600	240	300	60
Recinto San Jacinto - El Tesoro	150	30	101	20
Recinto Pauji	250	75	155	20
Recinto 23 de Noviembre	80	12	60	8
Recinto 24 de Mayo	150	60	68	23
Recinto Jaime Roldos	4000	1360	2160	480
Recinto Cien Familias	1100	363	660	77
Recinto La Libertad	300	90	165	45
Recinto San Alfonso	468	66	382	20
Recinto San Jacinto de Chimborazo	500	70	385	45
Recinto Cotopaxi	300	120	135	45
Recinto El Pedregal	150	60	60	30
Recinto El Paraíso	500	200	270	30
Sitio Caluguro	180	72	99	9
Recinto Ducupalca-El Vado	45	5	25	15
Sitio La Pereira	300	144	141	15
Recinto El Progreso	400	160	200	40
<b>Total</b>	<b>16451</b>	<b>5371</b>	<b>9056</b>	<b>2024</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL



En promedio, el grupo etario menor de 15 años representa el 33,65%, siendo bastante elevado en los recintos La Pereira (48,00%) y Venecia Central (46,67%).

La proporción de población en edad activa (15 a 64 años) se calcula en 53,05%, siendo mayor su participación en Palo Colorado (77,22%), 23 de noviembre (75,00%), El Rincón (71,48%) y Tutumbes (70,00%).

Por último, la población envejecida de 65 años y más está representada por 12,30%, siendo mayor su participación en Ducupalca-El Vado (33,33%), Palo de Iguana (30,00%) y La Alianza (20,00%). En estas localidades, el proceso de envejecimiento es bastante significativo.

**Cuadro 6.3.4-3. AISD: Composición de la población por grupos de edad, según Localidad, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Total	0 - 14	15 - 64	65 a más
Recinto Chorrillos	100,00	30,00	50,00	20,00
Recinto El Rincón	100,00	24,81	71,48	3,70
Recinto Loma León	100,00	25,00	67,50	7,50
Recinto Palo Colorado	100,00	14,44	77,22	8,33
Recinto Palo de Iguana	100,00	30,00	40,00	30,00
Recinto Gramínea Selecta	100,00	30,02	57,87	12,11
Recinto Las Margaritas	100,00	25,00	60,00	15,00
Recinto Tutumbes	100,00	20,00	70,00	10,00
Recinto La Alianza	100,00	35,00	45,00	20,00
Recinto Las Boyas	100,00	20,00	65,00	15,00
Sitio La Catarata	100,00	25,00	62,00	13,00
Recinto Los Aguacates	100,00	30,00	55,00	15,00
Recinto Las Capillas	100,00	25,00	57,00	18,00
Recinto Venecia Central	100,00	46,67	46,67	6,67
Recinto Lechugal	100,00	25,00	65,00	10,00
Recinto Montañita	100,00	28,00	62,00	10,00
Recinto Trípoli	100,00	40,00	50,00	10,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	20,00	67,00	13,00
Recinto Pauji	100,00	30,00	62,00	8,00
Recinto 23 de Noviembre	100,00	15,00	75,00	10,00
Recinto 24 de Mayo	100,00	40,00	45,00	15,00
Recinto Jaime Roldos	100,00	34,00	54,00	12,00
Recinto Cien Familias	100,00	33,00	60,00	7,00
Recinto La Libertad	100,00	30,00	55,00	15,00
Recinto San Alfonso	100,00	14,10	81,62	4,28
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	14,00	77,00	9,00
Recinto Cotopaxi	100,00	40,00	45,00	15,00

Localidad	Total	0 - 14	15 - 64	65 a más
Recinto El Pedregal	100,00	40,00	40,00	20,00
Recinto El Paraíso	100,00	40,00	54,00	6,00
Sitio Caluguro	100,00	40,00	55,00	5,00
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	11,11	55,56	33,33
Sitio La Pereira	100,00	48,00	47,00	5,00
Recinto El Progreso	100,00	40,00	50,00	10,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>32,65</b>	<b>55,05</b>	<b>12,30</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### b. Razón de dependencia demográfica

La razón de dependencia demográfica (RDD) o índice de dependencia (ID) es la relación de la población menor de 15 años más la población de 65 y más años de edad, entre la población en edad activa; es decir, la población desde 15 hasta 64 años de edad.

Al 2017, la RDD o ID en el AISI, en promedio, ha sido calculada en 81,66 dependientes por cada cien personas en edad de trabajar, siendo mayor su participación en El Pedregal (150,00 dependientes), La Alianza (122,22 dependientes) y 24 de Mayo (122,22 dependientes).

El índice de puerilidad es la relación entre la población joven menor de 15 años y la población de 15 a 64 años de edad. Este componente ha sido calculado en 59,31 dependientes jóvenes por cada cien personas en edad activa, siendo mayor su participación en La Pereira (102,13 dependientes jóvenes), Venecia Central (100,00 dependientes jóvenes) y El Pedregal (100, dependientes jóvenes).

A su vez, el índice de ancianidad es la relación entre la población de 65 y más años de edad y la población de 15 a 64 años de edad. Este componente se estimó en, como promedio, 22,35 dependientes por cada cien personas en edad activa. En las localidades desde Recinto Palo de Iguana (75,00), Recinto (50,00), El Pedregal y Recinto Ducupalca-El Vado (60,00), esta relación es altísima. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-4. AISD: Razón de dependencia demográfica y sus componentes, según Localidad, 2017**

Localidad	RDD	CPJ	CPE
Recinto Chorrillos	100,00	60,00	40,00
Recinto El Rincón	39,90	34,72	5,18
Recinto Loma León	48,15	37,04	11,11
Recinto Palo Colorado	29,50	18,71	10,79
Recinto Palo de Iguana	150,00	75,00	75,00
Recinto Gramínea Selecta	72,80	51,88	20,92
Recinto Las Margaritas	66,67	41,67	25,00
Recinto Tutumbes	42,86	28,57	14,29
Recinto La Alianza	122,22	77,78	44,44
Recinto Las Boyas	53,85	30,77	23,08

Localidad	RDD	CPJ	CPE
Sitio La Catarata	61,29	40,32	20,97
Recinto Los Aguacates	81,82	54,55	27,27
Recinto Las Capillas	75,44	43,86	31,58
Recinto Venecia Central	114,29	100,00	14,29
Recinto Lechugal	53,85	38,46	15,38
Recinto Montañita	61,29	45,16	16,13
Recinto Trípoli	100,00	80,00	20,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	49,25	29,85	19,40
Recinto Pauji	61,29	48,39	12,90
Recinto 23 de Noviembre	33,33	20,00	13,33
Recinto 24 de Mayo	122,22	88,89	33,33
Recinto Jaime Roldos	85,19	62,96	22,22
Recinto Cien Familias	66,67	55,00	11,67
Recinto La Libertad	81,82	54,55	27,27
Recinto San Alfonso	22,52	17,28	5,24
Recinto San Jacinto de Chimborazo	29,87	18,18	11,69
Recinto Cotopaxi	122,22	88,89	33,33
Recinto El Pedregal	150,00	100,00	50,00
Recinto El Paraíso	85,19	74,07	11,11
Sitio Caluguro	81,82	72,73	9,09
Recinto Ducupalca-El Vado	80,00	20,00	60,00
Sitio La Pereira	112,77	102,13	10,64
Recinto El Progreso	100,00	80,00	20,00
<b>Total</b>	<b>81,66</b>	<b>59,31</b>	<b>22,35</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### c. Composición de la población por sexo

En el cuadro siguiente se observa la composición de la población por sexo en el 2017. En términos absolutos, la población masculina se registró en 7880 hombres, en comparación a las 8571 mujeres.

**Cuadro 6.3.4-5. AISD: Composición de la población por sexo, según Localidad, 2017**

Localidad	Total	Hombre	Mujer
Recinto Chorrillos	420	147	273
Recinto El Rincón	270	108	162
Recinto Loma León	200	100	100
Recinto Palo Colorado	180	72	108
Recinto Palo de Iguana	1000	500	500
Recinto Gramínea Selecta	413	206	207
Recinto Las Margaritas	800	480	320

Localidad	Total	Hombre	Mujer
Recinto Tutumbes	80	40	40
Recinto La Alianza	1000	400	600
Recinto Las Boyas	200	100	100
Sitio La Catarata	150	75	75
Recinto Los Aguacates	200	100	100
Recinto Las Capillas	65	33	33
Recinto Venecia Central	1500	750	750
Recinto Lechugal	300	120	180
Recinto Montañita	200	100	100
Recinto Trípoli	600	270	330
Recinto San Jacinto - El Tesoro	150	75	75
Recinto Pauji	250	150	100
Recinto 23 de Noviembre	80	40	40
Recinto 24 de Mayo	150	90	60
Recinto Jaime Roldos	4000	1920	2080
Recinto Cien Familias	1100	550	550
Recinto La Libertad	300	150	150
Recinto San Alfonso	468	234	234
Recinto San Jacinto de Chimborazo	500	230	270
Recinto Cotopaxi	300	150	150
Recinto El Pedregal	150	75	75
Recinto El Paraíso	500	200	300
Sitio Caluguro	180	90	90
Recinto Ducupalca-El Vado	45	16	29
Sitio La Pereira	300	150	150
Recinto El Progreso	400	160	240
<b>Total</b>	<b>16451</b>	<b>7880</b>	<b>8571</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro siguiente se observa la composición de la población por sexo en el 2017. En promedio, la población masculina representa el 47,90%, en tanto que la población femenina, el 52,10%.

Específicamente, la participación masculina es muy superior al promedio en las localidades de Las Margaritas (60,00%) y 24 de Mayo (60,00%). La participación de las mujeres es bastante elevada en los recintos Ducupalca-El Vado (65,00%), El Paraíso (60,00%), El Rincón (60,00%), Palo Colorado (60,00%) y La Alianza (60,00%).

**Cuadro 6.3.4-6. AISD: Composición de la población por sexo, según Localidad, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Total	Hombre	Mujer
Recinto Chorrillos	100,00	35,00	65,00
Recinto El Rincón	100,00	40,00	60,00
Recinto Loma León	100,00	50,00	50,00
Recinto Palo Colorado	100,00	40,00	60,00
Recinto Palo de Iguana	100,00	50,00	50,00
Recinto Gramínea Selecta	100,00	49,88	50,12
Recinto Las Margaritas	100,00	60,00	40,00
Recinto Tutumbes	100,00	50,00	50,00
Recinto La Alianza	100,00	40,00	60,00
Recinto Las Boyas	100,00	50,00	50,00
Sitio La Catarata	100,00	50,00	50,00
Recinto Los Aguacates	100,00	50,00	50,00
Recinto Las Capillas	100,00	50,00	50,00
Recinto Venecia Central	100,00	50,00	50,00
Recinto Lechugal	100,00	40,00	60,00
Recinto Montañita	100,00	50,00	50,00
Recinto Trípoli	100,00	45,00	55,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	50,00	50,00
Recinto Pauji	100,00	60,00	40,00
Recinto 23 de Noviembre	100,00	50,00	50,00
Recinto 24 de Mayo	100,00	60,00	40,00
Recinto Jaime Roldos	100,00	48,00	52,00
Recinto Cien Familias	100,00	50,00	50,00
Recinto La Libertad	100,00	50,00	50,00
Recinto San Alfonso	100,00	50,00	50,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	46,00	54,00
Recinto Cotopaxi	100,00	50,00	50,00
Recinto El Pedregal	100,00	50,00	50,00
Recinto El Paraíso	100,00	40,00	60,00
Sitio Caluguro	100,00	50,00	50,00
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	35,00	65,00
Sitio La Pereira	100,00	50,00	50,00
Recinto El Progreso	100,00	40,00	60,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>47,90</b>	<b>52,10</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**d. Índice de masculinidad**

Este es un índice sintético que muestra el número de hombres por cada cien mujeres. Para el 2017, el índice de masculinidad se ha estimado en 108,76 varones por cada cien mujeres en el AISD.

Por otro lado, los recintos que registran índices de masculinidad muy por encima del promedio son: Ducupalca-El Vado (185,71 varones por cada cien mujeres), El Rincón (150,00 varones por cada cien mujeres), Palo Colorado (150,00 varones por cada cien mujeres), La Alianza (150,00 varones por cada cien mujeres) y Lechugal (150,00 varones por cada cien mujeres), entre otros.

**Cuadro 6.3.4-7. AISD: Índice de masculinidad, según Localidad, 2017**

Localidad	Índice
Recinto Chorrillos	185,71
Recinto El Rincón	150,00
Recinto Loma León	100,00
Recinto Palo Colorado	150,00
Recinto Palo de Iguana	100,00
Recinto Gramínea Selecta	100,49
Recinto Las Margaritas	66,67
Recinto Tutumbes	100,00
Recinto La Alianza	150,00
Recinto Las Boyas	100,00
Sitio La Catarata	100,00
Recinto Los Aguacates	100,00
Recinto Las Capillas	100,00
Recinto Venecia Central	100,00
Recinto Lechugal	150,00
Recinto Montañita	100,00
Recinto Trípoli	122,22
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00
Recinto Pauji	66,67
Recinto 23 de Noviembre	100,00
Recinto 24 de Mayo	66,67
Recinto Jaime Roldos	108,33
Recinto Cien Familias	100,00
Recinto La Libertad	100,00
Recinto San Alfonso	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	117,39
Recinto Cotopaxi	100,00
Recinto El Pedregal	100,00
Recinto El Paraíso	150,00

Localidad	Índice
Sitio Caluguro	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	185,71
Sitio La Pereira	100,00
Recinto El Progreso	150,00
<b>Total</b>	<b>108,76</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### e. Población vulnerable

Se asume como población vulnerable a los niños menores de un (01) año de edad, porque dependen de los cuidados parentales en el grupo familiar y de atención institucional en los establecimientos de salud públicos o privados.

Cabe indicar que se incluye en este grupo a la población adulta mayor de 65 años de edad, debido a que pueden estar expuestos a la dependencia de cuidados parentales, atención geriátrica institucional, o porque carecen de acceso a estos, y por el progresivo deterioro de las facultades por el proceso de envejecimiento.

La población vulnerable del AISD se estimó en 2316 personas (14,08% de la población total). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-8. AISD: Grupos vulnerables, según Localidad, 2017**

Localidad	Niños menores de un (01) año	Adultos mayores de 65 años	Total
Recinto Chorrillos	2	84	86
Recinto El Rincón	1	10	11
Recinto Loma León	5	15	20
Recinto Palo Colorado	1	15	16
Recinto Palo de Iguana	10	300	310
Recinto Gramínea Selecta	3	50	53
Recinto Las Margaritas	5	120	125
Recinto Tutumbes	0	8	8
Recinto La Alianza	80	200	280
Recinto Las Boyas	1	30	31
Sitio La Catarata	...	20	...
Recinto Los Aguacates	3	30	33
Recinto Las Capillas	1	12	13
Recinto Venecia Central	2	100	102
Recinto Lechugal	3	30	33
Recinto Montañita	0	20	20
Recinto Trípoli	2	60	62
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0	20	20
Recinto Pauji	1	20	21
Recinto 23 de Noviembre	...	8	...
Recinto 24 de Mayo	5	23	28
Recinto Jaime Roldos	128	480	608
Recinto Cien Familias	80	77	157
Recinto La Libertad	...	45	45
Recinto San Alfonso	1	20	21
Recinto San Jacinto de Chimborazo	2	45	47
Recinto Cotopaxi	3	45	48
Recinto El Pedregal	...	30	...
Recinto El Paraíso	4	30	34
Sitio Caluguro	1	9	10
Recinto Ducupalca-El Vado	0	15	15
Sitio La Pereira	2	15	17
Recinto El Progreso	3	40	43
<b>Total</b>	<b>349</b>	<b>1840</b>	<b>2316</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL



**f. Población Indígenas**

Según los participantes a los grupos focales (Diagnósticos sociales participativos), todos las Localidades del AISD se identifican como población mestiza.

Según SENPLADES (Secretaría Técnica Planifica Ecuador – Ecuador) no se identificaron pueblos o nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias<sup>6</sup>. (<https://www.voceseimagenes.org/wp-content/uploads/2018/07/52286806-Mapa-de-Nacionalidades-y-Pueblos-del-Ecuador.pdf>)

Adicionalmente se ha colocado las coordenadas del proyecto en la plataforma <http://www.landmarkmap.org/map/#country=Ecuador> (Global Platform of Indigenous And Community Land - Plataforma global de tierras indígenas y comunitarias) y no se identificaron pueblos o nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias. Se adjunta en carpeta 18 Anexo sub carpeta Anexo Mapas, sub carpeta Generales ver los mapas CSL-165600-1-GN-05 y CSL-165600-1-GN-06. Y en la carpeta Anexo 6.3 LB Social 6.3-13 Descripción de elaboración de mapa de plataforma landmarkmap

De acuerdo a la información proporcionada por los participantes a los grupos focales, todos los participantes se identificaron como población mestiza y no se identificó población indígena o afroecuatoriana.

**Cuadro 6.3.4-9. AISD: Grupos vulnerables, según Localidad, 2017**

Localidad	Mestizo	Indígena	Afroecuatoriana
Recinto Chorrillos	100.00	0.00	0.00
Recinto El Rincón	100,00	0,00	0,00
Recinto Loma León	100,00	0,00	0,00
Recinto Palo Colorado	100,00	0,00	0,00
Recinto Palo de Iguana	100,00	0,00	0,00
Recinto Gramínea Selecta	100,00	0,00	0,00
Recinto Las Margaritas	100,00	0,00	0,00
Recinto Tutumbes	100,00	0,00	0,00
Recinto La Alianza	100,00	0,00	0,00
Recinto Las Boyas	100,00	0,00	0,00
Sitio La Catarata	100,00	0,00	0,00
Recinto Los Aguacates	100,00	0,00	0,00
Recinto Las Capillas	100,00	0,00	0,00
Recinto Venecia Central	100,00	0,00	0,00
Recinto Lechugal	100,00	0,00	0,00
Recinto Montañita	100,00	0,00	0,00
Recinto Trípoli	100,00	0,00	0,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	0,00	0,00
Recinto Pauji	100,00	0,00	0,00
Recinto 23 de Noviembre	100,00	0,00	0,00
Recinto 24 de Mayo	100,00	0,00	0,00

<sup>6</sup> <https://www.voceseimagenes.org/wp-content/uploads/2018/07/52286806-Mapa-de-Nacionalidades-y-Pueblos-del-Ecuador.pdf>

Localidad	Mestizo	Indígena	Afroecuatoriana
Recinto Chorrillos	100,00	0,00	0,00
Recinto Jaime Roldós	100,00	0,00	0,00
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	0,00
Recinto La Libertad	100,00	0,00	0,00
Recinto San Alfonso	100,00	0,00	0,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	0,00	0,00
Recinto Cotopaxi	100,00	0,00	0,00
Recinto El Pedregal	100,00	0,00	0,00
Recinto El Paraíso	100,00	0,00	0,00
Sitio Caluguro	100,00	0,00	0,00
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	0,00	0,00
Sitio La Pereira	100,00	0,00	0,00
Recinto El Progreso	100,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	100,00	0,00	0,00

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### g. Características de la PEA

- **Población en Edad de Trabajar (PET)**

En concordancia con el Convenio 138° de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se establece que la población en edad de trabajar (PET) es aquella que tiene 14 y más años, apta para el ejercicio de funciones productivas.

La PET del AISD ha sido calculada en 11 080 personas al 2017, siendo mayor su participación en las localidades Jaime Roldós (23,85%), Venecia Central (7,22%) y Cien Familias (6,65% personas). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-10. AISD: PET, según Localidad, 2017**

Localidad	Abs.	%
Recinto Chorrillos	294	2,65
Recinto El Rincón	203	1,83
Recinto Loma León	150	1,35
Recinto Palo Colorado	154	1,39
Recinto Palo de Iguana	700	6,32
Recinto Gramínea Selecta	289	2,61
Recinto Las Margaritas	600	5,42
Recinto Tutumbes	64	0,58
Recinto La Alianza	650	5,87
Recinto Las Boyas	160	1,44
Sitio La Catarata	113	1,02
Recinto Los Aguacates	140	1,26
Recinto Las Capillas	49	0,44
Recinto Venecia Central	800	7,22

Localidad	Abs.	%
Recinto Lechugal	225	2,03
Recinto Montañita	144	1,30
Recinto Trípoli	360	3,25
Recinto San Jacinto - El Tesoro	120	1,08
Recinto Pauji	175	1,58
Recinto 23 de Noviembre	68	0,61
Recinto 24 de Mayo	90	0,81
Recinto Jaime Roldos	2640	23,83
Recinto Cien Familias	737	6,65
Recinto La Libertad	210	1,90
Recinto San Alfonso	402	3,63
Recinto San Jacinto de Chimborazo	430	3,88
Recinto Cotopaxi	180	1,62
Recinto El Pedregal	90	0,81
Recinto El Paraíso	300	2,71
Sitio Caluguro	108	0,97
Recinto Ducupalca-El Vado	40	0,36
Sitio La Pereira	156	1,41
Recinto El Progreso	240	2,17
<b>Total</b>	<b>11080</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO)**

Al 2017, se observa que la PEA Ocupada está representada por 6415 personas en el AISD. Los recintos que concentran el mayor volumen de PEA Ocupada son: Jaime Roldós (25,87%), Venecia Central (9,00%), Cien Familias (7,04%) y La Alianza (5,55%). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-11. AISD: PEAO, según Localidad, 2017**

Localidad	Abs.	%
Recinto Chorrillos	162	2,52
Recinto El Rincón	91	1,41
Recinto Loma León	67	1,05
Recinto Palo Colorado	60	0,94
Recinto Palo de Iguana	335	5,23
Recinto Gramínea Selecta	147	2,29
Recinto Las Margaritas	285	4,44
Recinto Tutumbes	28	0,44
Recinto La Alianza	356	5,55
Recinto Las Boyas	72	1,12
Sitio La Catarata	58	0,91

Localidad	Abs.	%
Recinto Los Aguacates	77	1,21
Recinto Las Capillas	26	0,40
Recinto Venecia Central	578	9,00
Recinto Lechugal	120	1,86
Recinto Montañita	79	1,23
Recinto Trípoli	249	3,88
Recinto San Jacinto - El Tesoro	62	0,97
Recinto Pauji	104	1,62
Recinto 23 de Noviembre	33	0,52
Recinto 24 de Mayo	62	0,97
Recinto Jaime Roldos	1660	25,87
Recinto Cien Familias	452	7,04
Recinto La Libertad	123	1,92
Recinto San Alfonso	231	3,60
Recinto San Jacinto de Chimborazo	184	2,86
Recinto Cotopaxi	110	1,72
Recinto El Pedregal	60	0,93
Recinto El Paraíso	200	3,11
Sitio Caluguro	75	1,18
Recinto Ducupalca-El Vado	16	0,26
Sitio La Pereira	110	1,71
Recinto El Progreso	144	2,24
<b>Total</b>	<b>6415</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Población Económicamente Activa Ocupada Desocupada (PEAOD)**

Al 2017, se observa que la PEA desocupada está representada por 2641 personas en al AISD. Los recintos que concentran la mayor proporción de PEA desocupada son: Jaime Roldós (18,94%), Cien Familias (7,89%), Las Margaritas (7,40%) y Venecia Central (4,64%). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-12. AISD: PEAOD, según Localidad, 2017**

Localidad	Abs.	%
Recinto Chorrillos	48	1,82
Recinto El Rincón	102	3,88
Recinto Loma León	68	2,57
Recinto Palo Colorado	79	2,98
Recinto Palo de Iguana	65	2,45
Recinto Gramínea Selecta	92	3,49
Recinto Las Margaritas	195	7,40
Recinto Tutumbes	28	1,04

Localidad	Abs.	%
Recinto La Alianza	94	3,57
Recinto Las Boyas	58	2,20
Sitio La Catarata	35	1,32
Recinto Los Aguacates	33	1,23
Recinto Las Capillas	11	0,43
Recinto Venecia Central	123	4,64
Recinto Lechugal	75	2,86
Recinto Montañita	45	1,71
Recinto Trípoli	51	1,93
Recinto San Jacinto - El Tesoro	38	1,45
Recinto Pauji	51	1,94
Recinto 23 de Noviembre	27	1,01
Recinto 24 de Mayo	5	0,20
Recinto Jaime Roldos	500	18,94
Recinto Cien Familias	208	7,89
Recinto La Libertad	42	1,58
Recinto San Alfonso	151	5,73
Recinto San Jacinto de Chimborazo	201	7,62
Recinto Cotopaxi	25	0,94
Recinto El Pedregal	0	0,00
Recinto El Paraíso	70	2,66
Sitio Caluguro	24	0,89
Recinto Ducupalca-El Vado	9	0,32
Sitio La Pereira	31	1,18
Recinto El Progreso	56	2,12
<b>Total</b>	<b>2641</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Tasa de Actividad Económica**

La Tasa de Actividad Económica (TAE) expresa la relación de personas económicamente activas, respecto a las personas en edad de trabajar (PET). Al 2017, la TAE ha sido calculada en 57,90% en el AISD, siendo mayor su participación en las localidades: Venecia Central (55,04%), Sitio La Pereira (44,60%), Sitio Caluguro (44,71%) y Trípoli (39,19%).

**Cuadro 6.3.4-13. AISD: TAE, según Localidad, 2017**

Localidad	PET.	PEAO.	Tasa
Recinto Chorrillos	294	162	55,04
Recinto El Rincón	203	91	44,60
Recinto Loma León	150	67	44,71
Recinto Palo Colorado	154	60	39,19

Localidad	PET.	PEAO.	Tasa
Recinto Palo de Iguana	700	335	47,90
Recinto Gramínea Selecta	289	147	50,85
Recinto Las Margaritas	600	285	47,44
Recinto Tutumbes	64	28	44,48
Recinto La Alianza	650	356	54,74
Recinto Las Boyas	160	72	44,91
Sitio La Catarata	113	58	51,61
Recinto Los Aguacates	140	77	55,30
Recinto Las Capillas	49	26	52,81
Recinto Venecia Central	800	578	72,19
Recinto Lechugal	225	120	53,16
Recinto Montañita	144	79	54,76
Recinto Trípoli	360	249	69,17
Recinto San Jacinto - El Tesoro	120	62	51,88
Recinto Pauji	175	104	59,29
Recinto 23 de Noviembre	68	33	48,82
Recinto 24 de Mayo	90	62	69,17
Recinto Jaime Roldos	2640	1660	62,88
Recinto Cien Familias	737	452	61,30
Recinto La Libertad	210	123	58,67
Recinto San Alfonso	402	231	57,38
Recinto San Jacinto de Chimborazo	430	184	42,74
Recinto Cotopaxi	180	110	61,27
Recinto El Pedregal	90	60	66,57
Recinto El Paraíso	300	200	66,57
Sitio Caluguro	108	75	69,82
Recinto Ducupalca-El Vado	40	16	41,19
Sitio La Pereira	156	110	70,40
Recinto El Progreso	240	144	60,00
<b>Total</b>	<b>11080</b>	<b>6415</b>	<b>57,90</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **PEAO según actividad económica**

En el siguiente cuadro se presenta la PEA Ocupada según rama de actividad en el 2017. La PEA ocupada se concentra predominantemente en las actividades económicas de agricultura y ganadería (95,48%), y en menor proporción en industria o manufactura (2,66%).

**Cuadro 6.3.4-14. AISD: PEAO, según actividad económica, según Localidad, 2017**

Localidad	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca		Explotación de minas y canteras		Industrias manufactureras		Servicios		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Recinto Chorrillos	105	65,00	0	0,00	0	0,00	57	35,00	162	100,00
Recinto El Rincón	91	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	91	100,00
Recinto Loma León	67	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	67	100,00
Recinto Palo Colorado	60	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	60	100,00
Recinto Palo de Iguana	335	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	335	100,00
Recinto Gramínea Selecta	147	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	147	100,00
Recinto Las Margaritas	285	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	285	100,00
Recinto Tutumbes	28	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	28	100,00
Recinto La Alianza	356	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	356	100,00
Recinto Las Boyas	72	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	72	100,00
Sitio La Catarata	52	90,00	0	0,00	0	0,00	6	10,00	58	100,00
Recinto Los Aguacates	77	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	77	100,00
Recinto Las Capillas	26	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	26	100,00
Recinto Venecia Central	578	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	578	100,00
Recinto Lechugal	120	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	120	100,00
Recinto Montañita	79	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	79	100,00
Recinto Trípoli	249	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	249	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	62	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	62	100,00
Recinto Pauji	104	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	104	100,00
Recinto 23 de Noviembre	33	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	33	100,00
Recinto 24 de Mayo	62	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	62	100,00
Recinto Jaime Roldos	1660	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1660	100,00
Recinto Cien Familias	452	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	452	100,00
Recinto La Libertad	123	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	123	100,00
Recinto San Alfonso	69	30,00	0	0,00	161	70,00	0	0,00	231	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	119	65,00	55	30,00	9	5,00	0	0,00	184	100,00
Recinto Cotopaxi	110	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	110	100,00
Recinto El Pedregal	60	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	60	100,00
Recinto El Paraíso	200	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	200	100,00
Sitio Caluguro	75	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	75	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	15	90,00	0	0,00	0	0,00	2	10,00	16	100,00
Sitio La Pereira	110	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	110	100,00
Recinto El Progreso	144	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	144	100,00
<b>Total</b>	<b>6126</b>	<b>95,48</b>	<b>55</b>	<b>0,86</b>	<b>171</b>	<b>2,66</b>	<b>64</b>	<b>1,00</b>	<b>6415</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

## B. Alimentación y nutrición

### a. Abastecimientos de alimentos

La alimentación es muy variada entre la población del AISD. La dieta está constituida principalmente por el consumo de alimentos de primera necesidad, sobresaliendo el de arroz, plátano, menestras, yuca, frutas, huevos; es decir, productos que se consiguen en las fincas de algunos poblados.

Por otro lado, están las carnes de pescado, pollo, res y chanco (para la preparación de la típica fritada) que se adquieren principalmente en los mercados y tiendas de cabeceras parroquiales. El costo de la canasta básica familiar ha sido estimado en 60 dólares, según trabajo de campo. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.4-15. AISD: Consumo de alimentos, 2017**

Alimentos de preferencia	Frecuencia de consumo (semana)	Costo semanal estimado	Dónde los adquieren	Quién compra	Qué consumen de la finca (semanal)
Pescado	Cada 2 o 3 días	60,00 dólares	Tiendas, mercado, fincas	Jefe de familia (grupo familiar)	Plátano, arroz, yuca, cacao, frutas, huevos, etc.
Carne de res y cerdo (fritada)	Semanal				
Pollo	Diario				
Arroz	Diario				
Plátano	Diario				
Yuca	Diario				
Menestras	Diario				
Pan	Cada 2 o 3 días				
Leche	Cada 2 o 3 días				
Atún	Interdiario				
Frutas	Interdiario				
Huevos	Semanal				
Granos	Interdiario				

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### b. Acceso y usos del agua

En el siguiente cuadro se muestran las principales fuentes de agua que utiliza la población de los recintos, tanto para consumo como para las actividades agropecuarias. Entre las captaciones de agua se encuentran ríos, canales de riego, pozos subterráneos, manantiales, albarradas y captaciones de lluvias.

**Cuadro 6.3.4-16. AISD: Uso de recurso agua, según Localidad, 2017**

Localidad	Principal cuerpo de agua
Recinto Chorrillos	Estero que desemboca en río Daule
Recinto El Rincón	Albarrada "El Rincón"
Recinto Loma León	Canal Daule-Aurora
Recinto Palo Colorado	Río Pula-Canal Lechugal-Junquillal



Localidad	Principal cuerpo de agua
Recinto Palo de Iguana	Canal Maravilla-Las Tustas-Salitre
Recinto Gramínea Selecta	Canal río Los Tintos-Vista Alegre
Recinto Las Margaritas	Río Los Tintos
Recinto Tutumbes	Río Los Tintos
Recinto La Alianza	Río Los Tintos
Recinto Las Boyas	Pozo subterráneo
Sitio La Catarata	Pozo subterráneo
Recinto Los Aguacates	Canal de riego
Recinto Las Capillas	Lluvia y pozo subterráneo
Recinto Venecia Central	Río Papayal
Recinto Lechugal	Pozo subterráneo
Recinto Montañita	Río Cañaz, pozo subterráneo
Recinto Trípoli	Río Playas, captación de Floriselva
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Río Piedra Afilada
Recinto Pauji	Río Chocoyacu
Recinto 23 de Noviembre	Estero Ochoa, estero Minas
Recinto 24 de Mayo	Manantial y lluvia
Recinto Jaime Roldos	Río Balao
Recinto Cien Familias	Río Balao, manantial Azuay, Chagal
Recinto La Libertad	Pozo subterráneo
Recinto San Alfonso	Río Santa Marta
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Río Pagua
Recinto Cotopaxi	Río Yucal
Recinto El Pedregal	Canal San Agustín (riachuelo)
Recinto El Paraíso	Pozo subterráneo
Sitio Caluguro	Río Caluguro
Recinto Ducupalca-El Vado	Río, planta de agua
Sitio La Pereira	Vertiente y lluvia
Recinto El Progreso	Pozo subterráneo

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

## C. Salud

### a. Tasa Bruta de Natalidad

La Tasa Bruta de Natalidad (TBN) expresa el número de nacimientos por cada mil hab. de una población durante un año determinado. Al 2017, esta tasa se estima, en promedio, en 21,21 nacimientos por cada mil hab. En ese año se registraron en las diferentes localidades 349 nacimientos.

Cabe señalar que las mayores TBN corresponden a las localidades: La Alianza (80,00 nacimientos por cada mil hab.), Cien Familias (72,73 nacimientos por cada mil hab.), 24

de Mayo (33,33 nacimientos por cada mil hab.) y Jaime Roldós (32,00 nacimientos por cada mil hab.). A continuación ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.4-17. AISD: Tasa Bruta de Natalidad, según localidades, 2017**

Localidad	Nacimientos	Población	Tasa
Recinto Chorrillos	2	420	4,76
Recinto El Rincón	1	270	3,70
Recinto Loma León	5	200	25,00
Recinto Palo Colorado	1	180	5,56
Recinto Palo de Iguana	10	1000	10,00
Recinto Gramínea Selecta	3	413	7,26
Recinto Las Margaritas	5	800	6,25
Recinto Tutumbes	0	80	0,00
Recinto La Alianza	80	1000	80,00
Recinto Las Boyas	1	200	5,00
Sitio La Catarata	...	150	...
Recinto Los Aguacates	3	200	15,00
Recinto Las Capillas	1	65	15,38
Recinto Venecia Central	2	1500	1,33
Recinto Lechugal	3	300	10,00
Recinto Montañita	0	200	0,00
Recinto Trípoli	2	600	3,33
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0	150	0,00
Recinto Pauji	1		
Recinto 23 de Noviembre	...	80	...
Recinto 24 de Mayo	5	150	33,33
Recinto Jaime Roldos	128	4000	32,00
Recinto Cien Familias	80	1100	72,73
Recinto La Libertad	...	300	...
Recinto San Alfonso	1	468	2,14
Recinto San Jacinto de Chimborazo	2	500	4,00
Recinto Cotopaxi	3	300	10,00
Recinto El Pedregal	...	150	...
Recinto El Paraíso	4	500	8,00
Sitio Caluguro	1	180	5,56
Recinto Ducupalca-El Vado	0	45	0,00
Sitio La Pereira	2	300	6,67
Recinto El Progreso	3	400	7,50
<b>Total</b>	<b>349</b>	<b>16451</b>	<b>21,21</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Tasa de Fecundidad General (TFG)**

La Tasa de Fecundidad General (TFG) expresa la relación de nacimientos con la Población Femenina en Edad Fértil (MEF); es decir, mujeres comprendidas entre 15 y 49 años. Durante el 2017, el comportamiento de este indicador expresó en promedio 84,23 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil en las localidades que conforman el AISD.

Las mayores TFG corresponden a las localidades: Cien Familias (291,26 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil), La Alianza (281,23 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil), 24 de Mayo (166,77 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil), Jaime Roldós (123,15 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil) y Loma León (109,24 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil).

**Cuadro 6.3.4-18. AISD: Tasa de Fecundidad General, según Localidad, 2017**

Localidad	Nacimientos	MEF	Tasa
Recinto Chorrillos	2	125	16,01
Recinto El Rincón	1	74	13,49
Recinto Loma León	5	46	109,24
Recinto Palo Colorado	1	49	20,23
Recinto Palo de Iguana	10	229	43,70
Recinto Gramínea Selecta	3	98	30,57
Recinto Las Margaritas	5	152	32,96
Recinto Tutumbes	0	19	0,00
Recinto La Alianza	80	284	281,23
Recinto Las Boyas	1	49	20,61
Sitio La Catarata	...	35	...
Recinto Los Aguacates	3	46	64,96
Recinto Las Capillas	1	16	63,73
Recinto Venecia Central	2	352	5,69
Recinto Lechugal	3	89	33,77
Recinto Montañita	0	48	0,00
Recinto Trípoli	2	165	12,13
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0	37	0,00
Recinto Pauji	1	50	20,01
Recinto 23 de Noviembre	...	20	...
Recinto 24 de Mayo	5	30	166,77
Recinto Jaime Roldós	128	1039	123,15
Recinto Cien Familias	80	275	291,26
Recinto La Libertad	...	75	...
Recinto San Alfonso	1	116	8,65
Recinto San Jacinto de Chimborazo	2	133	14,99
Recinto Cotopaxi	3	74	40,46
Recinto El Pedregal	...	36	...

Localidad	Nacimientos	MEF	Tasa
Recinto El Paraíso	4	143	27,93
Sitio Caluguro	1	45	22,44
Recinto Ducupalca-El Vado	0	13	0,00
Sitio La Pereira	2	68	29,34
Recinto El Progreso	3	114	26,35
<b>Total</b>	<b>349</b>	<b>4143</b>	<b>84,23</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### c. Servicios de salud existentes

El acceso a los servicios de salud es limitado en los recintos que conforman el AISD del Proyecto. Según el trabajo de campo, se logró identificar dos centros de salud y un puesto de salud de nivel 1 en los recintos Jaime Roldós, Cien Familias y Bellamaría, respectivamente. Todos los establecimientos de salud pertenecen a una red de salud de atención pública. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-19. AISD: Servicios de salud existentes, según Localidad, 2017**

Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Nombre oficial	Red de atención	Nivel de atención	Tipología
Guayas	Naranjal	Naranjal	Jaime Roldós	Dr. Jaime Roldós Aguilera	Red Pública	Nivel 1	Centro de Salud
Guayas	Balao	Balao	Cien Familias	Cien Familias	Red Pública	Nivel 1	Centro de Salud
Guayas	Santa Rosa	Bellamaría	Bellamaría	Bellamaría	Red Pública	Nivel 1	Puesto de Salud

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### d. Prácticas de medicina tradicional

Las prácticas de medicina tradicional se realizan a través del uso de plantas nativas con propiedades medicinales, las cuales se cultivan dentro de las localidades. Las principales plantas nativas identificadas en el trabajo de campo son: la zaragoza, el eucalipto, orégano, la hierbaluisa, hierba buena, sábila, tiatina, beldaco, entre otras. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.4-20. AISD: Principales plantas medicinales, según Localidad, 2017**

Localidad	Plantas nativas	Propiedades
Recinto Chorrillos	Mago, Tomatillo y Cacao	Fruta
Recinto El Rincón	Zaragoza	
Recinto Loma León	...	
Recinto Palo Colorado	Eucalipto	
Recinto Palo de Iguana	...	
Recinto Gramínea Selecta	...	
Recinto Las Margaritas	Orégano	
Recinto Tutumbes	...	
Recinto La Alianza	...	
Recinto Las Boyas	...	

Localidad	Plantas nativas	Propiedades
Sitio La Catarata	...	
Recinto Los Aguacates	Orégano, hierba buena, hierba luisa, zaragoza	
Recinto Las Capillas	...	
Recinto Venecia Central	...	
Recinto Lechugal	...	
Recinto Montañita	...	
Recinto Trípoli	Sábila	
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Beldaco	
Recinto Pauji	Laurel, Guayacan y Higueron	Medra Construcción
Recinto 23 de Noviembre	...	
Recinto 24 de Mayo	Sábila, matico, zaragoza, membrillo	
Recinto Jaime Roldos	Tiatina	
Recinto Cien Familias	...	
Recinto La Libertad	...	
Recinto San Alfonso		
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Guayacan y Caña de Gagua	Medra Construcción
Recinto Cotopaxi	...	
Recinto El Pedregal	...	
Recinto El Paraíso	Sábila, yantén, tiatina	
Sitio Caluguro	...	
Recinto Ducupalca-El Vado	...	
Sitio La Pereira	Hierba luisa	
Recinto El Progreso	...	

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### 6.3.4.1 Educación

##### a. Tasa de Analfabetismo

El analfabetismo se refiere a la población de quince años de edad a más que no sabe leer ni escribir. Para el 2017, la tasa de analfabetismo, en promedio, se calculó en 11,23%, siendo Pedregal (20,00%), Los Aguacates (20,00%), San Alfonso (20,00%) y Las Margaritas (20,00%) los recintos con las tasas más altas en el AISD. Por el contrario, las localidades Loma León (5,0) y Ducapulca-El Vado (6,49) tienen las tasas más bajas. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.4-21. AISD: Tasa de analfabetismo, según Localidad, 2017**

Localidad	Población	Analfabetismo	Tasa
Recinto Chorrillos	420	13	2,99
Recinto El Rincón	270	42	15,58
Recinto Loma León	200	10	5,00
Recinto Palo Colorado	180	16	8,89

Localidad	Población	Analfabetismo	Tasa
Recinto Palo de Iguana	1000	156	15,58
Recinto Gramínea Selecta	413	47	11,35
Recinto Las Margaritas	800	160	20,00
Recinto Tutumbes	80	9	11,35
Recinto La Alianza	1000	150	15,00
Recinto Las Boyas	200	20	9,90
Sitio La Catarata	150	...	...
Recinto Los Aguacates	200	40	20,00
Recinto Las Capillas	65	9	13,85
Recinto Venecia Central	1500	132	8,79
Recinto Lechugal	300	45	15,00
Recinto Montañita	200	30	15,00
Recinto Trípoli	600	78	13,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	150	...	...
Recinto Pauji	250	8	3,00
Recinto 23 de Noviembre	80	...	...
Recinto 24 de Mayo	150	27	18,00
Recinto Jaime Roldos	4000	343	8,57
Recinto Cien Familias	1100	111	10,10
Recinto La Libertad	300	30	10,10
Recinto San Alfonso	468	94	20,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	500	42	8,41
Recinto Cotopaxi	300	45	15,00
Recinto El Pedregal	150	30	20,00
Recinto El Paraíso	500	75	15,00
Sitio Caluguro	180	...	...
Recinto Ducupalca-El Vado	45	3	6,49
Sitio La Pereira	300	45	15,00
Recinto El Progreso	400	39	9,64
<b>Total</b>	<b>16451</b>	<b>1847</b>	<b>11,23</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### b. Índice de analfabetismo por sexo

El Índice de Analfabetismo por Sexo (IAS) o coeficiente de desigualdad se refiere a la relación entre el número de mujeres analfabetas por cada varón en similar condición. Al 2017, este indicador, en promedio, establece que por una mujer analfabeta hay un varón en similar condición.

Sin embargo, en las localidades Ducupalca-El Vado (1,47), El Progreso (1,29), El Paraíso (1,21) y Chorrillos (1,15), este índice favorece a los varones. En cambio, en las

localidades, Las Margaritas (0,66) y 24 de Mayo (0,79), las mujeres son las más favorecidas. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.4-22. AISD: Índice de analfabetismo por sexo, según Localidad, 2017**

Localidad	Índice
Recinto Chorrillos	1,15
Recinto El Rincón	1,14
Recinto Loma León	0,89
Recinto Palo Colorado	1,14
Recinto Palo de Iguana	0,89
Recinto Gramínea Selecta	0,83
Recinto Las Margaritas	0,66
Recinto Tutumbes	0,83
Recinto La Alianza	1,08
Recinto Las Boyas	0,84
Sitio La Catarata	...
Recinto Los Aguacates	0,88
Recinto Las Capillas	1,02
Recinto Venecia Central	0,96
Recinto Lechugal	1,19
Recinto Montañita	0,94
Recinto Trípoli	1,07
Recinto San Jacinto - El Tesoro	...
Recinto Pauji	1,08
Recinto 23 de Noviembre	...
Recinto 24 de Mayo	0,79
Recinto Jaime Roldos	1,00
Recinto Cien Familias	0,93
Recinto La Libertad	0,93
Recinto San Alfonso	1,02
Recinto San Jacinto de Chimborazo	0,98
Recinto Cotopaxi	0,92
Recinto El Pedregal	0,96
Recinto El Paraíso	1,21
Sitio Caluguro	...
Recinto Ducupalca-El Vado	1,47
Sitio La Pereira	1,04
Recinto El Progreso	1,29
<b>Total</b>	<b>1,06</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**c. Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar**

Al 2017, el AISD cuenta con un total de 25 instituciones educativas, de los niveles de Educación Básica Inicial y Educación Básica, con sostenimiento fiscal, y de las cuales, 21 se encuentran en estado activo y 4 ya no brindan servicios educativos.

A su vez, la población escolar del AISD asciende a 2948 alumnos matriculados, mientras que el total de docentes es de 111 profesionales. Cabe señalar que un indicador apropiado para medir la cobertura educativa es el Índice de Disponibilidad Docente (IDD), este expresa el número de profesores en actividad por cada cien alumnos matriculados.

Para el 2017, el IDD en promedio es de 3,77 alumnos matriculados por cada docente en el AISD, siendo mayor en La Pereira (6,67) y Palo Colorado (5,56).

**Cuadro 6.3.4-23. AISD: Planteles, profesores y alumnos, según Localidad, 2017**

Localidad	Nombre de la institución educativa	Nivel	Sostenimiento	Estado	Alumnos	Docentes	Índice
Recinto Chorrillos	Escuela Fiscal MiSíta "Chorrillos"	Educación Básica	Fiscal	Activa	130	7	5,38
Recinto El Rincón	Escuela Fiscal MiSíta "25 de Julio"	Educación Básica	Fiscal	Activa	89	4	4,49
Recinto Loma León	Escuela Fiscal MiSíta #17 "Alfredo Gongotena"	Educación Básica	Fiscal	Activa	30	1	3,33
Recinto Palo Colorado	Escuela Fiscal MiSíta #12 "Berta Amarilis Herrera Maruri"	Educación Básica	Fiscal	Activa	18	1	5,56
Recinto Palo de Iguana	Escuela Fiscal MiSíta #2 "2 de Septiembre"	Educación Básica	Fiscal	Activa	150	7	4,67
Recinto Gramínea Selecta	Escuela Fiscal MiSíta "Federico Gonzales Suárez"	Educación Básica	Fiscal	Activa	64	2	3,13
	Escuela Fiscal MiSíta "Amarilis Bajaña Cruz"	Educación Básica	Fiscal	Activa	83	3	3,61
Recinto Las Margaritas	Escuela Fiscal MiSíta "Chorrillos"	Educación Básica	Fiscal	Activa	31	1	3,23
Recinto Tutumbes	Escuela Fiscal MiSíta "Leonardo Da Vinci"	Educación Básica	Fiscal	Activa	25	1	4,00
Recinto La Alianza	Escuela Fiscal MiSíta "Manuela Saenz"	Educación Básica	Fiscal	Activa	54	2	3,70
Recinto Las Boyas	-	-	-	No tiene	-	-	-
Sitio La Catarata	-	-	-	No tiene	-	-	-
Recinto Los Aguacates	Escuela Fiscal MiSíta "Eloy Alfaro"	-	-	Inactiva	-	-	-
Recinto Las Capillas	-	-	-	No tiene	-	-	-
Recinto Venecia Central	Escuela Fiscal MiSíta "Carlos Benjamín Rosales"	Inicial y Educación Básica	Fiscal	Activa	390	7	1,79
Recinto Lechugal	Escuela Fiscal MiSíta "Atahualpa"	Educación Regular	Fiscal	Activa	60	3	5,00
Recinto Montañita	Escuela Fiscal MiSíta "3 de Noviembre"	Educación Regular	Fiscal	Inactiva	-	-	-
Recinto Trípoli	-	-	-	No tiene	-	-	-



Localidad	Nombre de la institución educativa	Nivel	Sostenimiento	Estado	Alumnos	Docentes	Índice
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Escuela Fiscal MiSíta "General Rumiñahui"	Inicial y Educación Básica	Fiscal	No tiene	-	-	-
Recinto Pauji	-	-	-	No tiene	-	-	-
Recinto 23 de Noviembre	Escuela Fiscal MiSíta "24 de Mayo"	Educación Básica	Fiscal	No tiene	-	-	-
Recinto 24 de Mayo	Escuela Fiscal MiSíta #1 "Amazonas"	Educación Básica	Fiscal	Activa	25	1	4,00
Recinto Jaime Roldos	Escuela Fiscal MiSíta "Nueve de Octubre"	Inicial y Educación Básica	Fiscal	Activa	388	11	2,84
Recinto Cien Familias	Escuela Fiscal MiSíta "República del Ecuador"	Educación Básica	Fiscal	Activa	400	15	3,75
Recinto La Libertad	-	-	-	-	-	-	-
Recinto San Alfonso	Escuela Fiscal MiSíta "San Alfonso"	Educación Básica	Fiscal	Activa	400	17	4,25
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Escuela Fiscal MiSíta "San Miguel"	Educación Básica	Fiscal	Activa	400	17	4,25
Recinto Cotopaxi	Escuela Fiscal MiSíta "Pompeyo Fernández Márquez"	Educación Básica	Fiscal	Activa	53	3	5,66
Recinto El Pedregal	Escuela Fiscal MiSíta "Rodrigo Ugarte"	Educación Básica	Fiscal	Inactiva	-	-	-
Recinto El Paraíso	Escuela Fiscal MiSíta "Luís Reinaldo Paredes Zambrano"	Educación Básica	Fiscal	Activa	60	3	5,00
Sitio Caluguro	Escuela Fiscal MiSíta "Dr. José María Velasco Ibarra"	Educación Básica	Fiscal	Inactiva	-	-	-
Recinto Ducupalca-El Vado	Escuela Fiscal MiSíta "Rosario Celina Pineda"	Educación Básica	Fiscal	-	-	-	-
Sitio La Pereira	Escuela Fiscal MiSíta "15 de Octubre"	Educación Básica	Fiscal	Activa	15	1	6,67
Recinto El Progreso	Escuela Fiscal MiSíta "Mayor Galo Molina"	Educación Básica	Fiscal	Activa	83	4	4,82
<b>Total</b>					<b>2948</b>	<b>111</b>	<b>3,77</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
 Mineduc de Ecuador  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### 6.3.4.2 Vivienda

##### a. Total de viviendas particulares

Según el INEC (2010), la vivienda particular se define como un recinto de alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido, edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupo de personas, siempre que al momento de la investigación no esté utilizado con finalidad distinta. También se considera como vivienda a espacios móviles (barcazas, coches, etc.) y locales improvisados para vivir que se hallan habitados al momento de ser visitados.

Al 2017, los recintos del AISD registran un total de 4544 viviendas particulares. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-24. AISD: Viviendas particulares, según Localidad, 2017**

Localidad	Abs.	%
Recinto Chorrillos	65	1,43
Recinto El Rincón	94	2,07
Recinto Loma León	41	0,90
Recinto Palo Colorado	86	1,89
Recinto Palo de Iguana	350	7,70
Recinto Gramínea Selecta	110	2,42
Recinto Las Margaritas	101	2,22
Recinto Tutumbes	22	0,48
Recinto La Alianza	210	4,62
Recinto Las Boyas	50	1,10
Sitio La Catarata	30	0,66
Recinto Los Aguacates	100	2,20
Recinto Las Capillas	25	0,55
Recinto Venecia Central	402	8,85
Recinto Lechugal	72	1,58
Recinto Montañita	80	1,76
Recinto Trípoli	132	2,90
Recinto San Jacinto - El Tesoro	70	1,54
Recinto Pauji	120	2,64
Recinto 23 de Noviembre	30	0,66
Recinto 24 de Mayo	32	0,70
Recinto Jaime Roldos	1000	22,01
Recinto Cien Familias	220	4,84
Recinto La Libertad	60	1,32
Recinto San Alfonso	400	8,80
Recinto San Jacinto de Chimborazo	104	2,29
Recinto Cotopaxi	100	2,20
Recinto El Pedregal	61	1,34
Recinto El Paraíso	101	2,22
Sitio Caluguro	60	1,32
Recinto Ducupalca-El Vado	22	0,48
Sitio La Pereira	94	2,07
Recinto El Progreso	100	2,20
<b>Total</b>	<b>4544</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Promedio de habitantes por vivienda con ocupantes presentes**

El promedio de habitantes por vivienda es un indicador que expresa el número de habitantes que habría en cada vivienda con ocupantes presentes al momento de levantar la información censal.

Para el 2017, dicho indicador se calculó en 3,62 hab. por vivienda en el AISD, siendo mayor su participación en Las Margaritas (7,92), Cien Familias (5,00), Loma León (4,88), La Alianza (4,76), entre otros.

**Cuadro 6.3.4-25. AISD: Promedio de habitante por vivienda con ocupantes presentes, según Localidad, 2017**

Localidad	Pob. Total	Viviendas particulares con ocupantes presentes	Promedio
Recinto Chorrillos	420	65	6,46
Recinto El Rincón	270	94	2,87
Recinto Loma León	200	41	4,88
Recinto Palo Colorado	180	86	2,09
Recinto Palo de Iguana	1000	350	2,86
Recinto Gramínea Selecta	413	110	3,75
Recinto Las Margaritas	800	101	7,92
Recinto Tutumbes	80	22	3,64
Recinto La Alianza	1000	210	4,76
Recinto Las Boyas	200	50	4,00
Sitio La Catarata	150	30	5,00
Recinto Los Aguacates	200	100	2,00
Recinto Las Capillas	65	25	2,60
Recinto Venecia Central	1500	402	3,73
Recinto Lechugal	300	72	4,17
Recinto Montañita	200	80	2,50
Recinto Trípoli	600	132	4,55
Recinto San Jacinto - El Tesoro	150	70	2,14
Recinto Pauji	250	120	2,08
Recinto 23 de Noviembre	80	30	2,67
Recinto 24 de Mayo	150	32	4,69
Recinto Jaime Roldos	4000	1000	4,00
Recinto Cien Familias	1100	220	5,00
Recinto La Libertad	300	60	5,00
Recinto San Alfonso	468	400	1,17
Recinto San Jacinto de Chimborazo	500	104	4,81
Recinto Cotopaxi	300	100	3,00
Recinto El Pedregal	150	61	2,46
Recinto El Paraíso	500	101	4,95

Localidad	Pob. Total	Viviendas particulares con ocupantes presentes	Promedio
Sitio Caluguro	180	60	3,00
Recinto Ducupalca-El Vado	45	22	2,05
Sitio La Pereira	300	94	3,19
Recinto El Progreso	400	100	4,00
<b>Total</b>	<b>16451</b>	<b>4544</b>	<b>3,62</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### c. Condición de ocupación de la vivienda

En el siguiente cuadro se indica el total de las viviendas particulares según condición de ocupación. Al 2017, se encuentran 4544 viviendas ocupadas en comparación a 54 viviendas desocupadas. En el mismo nivel hay 84 viviendas en construcción.

**Cuadro 6.3.4-26. AISD: Condición de ocupación de la vivienda, según Localidad, 2017**

Localidad	Con ocupantes presentes	Desocupadas	En construcción	Total
Recinto Chorrillos	60	5	0	<b>65</b>
Recinto El Rincón	89	1	4	<b>94</b>
Recinto Loma León	40	0	1	<b>41</b>
Recinto Palo Colorado	86	0	0	<b>86</b>
Recinto Palo de Iguana	350	0	0	<b>350</b>
Recinto Gramínea Selecta	105	0	5	<b>110</b>
Recinto Las Margaritas	100	0	1	<b>101</b>
Recinto Tutumbes	20	0	2	<b>22</b>
Recinto La Alianza	200	0	10	<b>210</b>
Recinto Las Boyas	50	0	0	<b>50</b>
Sitio La Catarata	30	0	0	<b>30</b>
Recinto Los Aguacates	90	0	10	<b>100</b>
Recinto Las Capillas	25	0	0	<b>25</b>
Recinto Venecia Central	400	0	2	<b>402</b>
Recinto Lechugal	70	0	2	<b>72</b>
Recinto Montañita	80	0	0	<b>80</b>
Recinto Trípoli	120	2	10	<b>132</b>
Recinto San Jacinto - El Tesoro	50	20	0	<b>70</b>
Recinto Pauji	120	0	0	<b>120</b>
Recinto 23 de Noviembre	25	5	0	<b>30</b>
Recinto 24 de Mayo	30	0	2	<b>32</b>
Recinto Jaime Roldos	994	0	6	<b>1000</b>
Recinto Cien Familias	200	0	20	<b>220</b>
Recinto La Libertad	60	0	0	<b>60</b>

Localidad	Con ocupantes presentes	Desocupadas	En construcción	Total
Recinto San Alfonso	390	10	0	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100	4	0	104
Recinto Cotopaxi	100	0	0	100
Recinto El Pedregal	60	1	0	61
Recinto El Paraíso	90	6	5	101
Sitio Caluguro	60	0	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	22	0	0	22
Sitio La Pereira	90	0	4	94
Recinto El Progreso	100	0	0	100
<b>Total</b>	<b>4406</b>	<b>54</b>	<b>84</b>	<b>4544</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Al 2017, en promedio, 96,96% de las viviendas se encuentra con ocupantes presentes; mientras que apenas el 1,19% se halla desocupado. En el mismo nivel, un 1,85% de viviendas particulares está en proceso de construcción.

El Localidad San Jacinto-El Tesoro tiene el 71,43% de viviendas ocupadas.

**Cuadro 6.3.4-27. AISD: Condición de ocupación de la vivienda, según localidades, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Con ocupantes presentes	Desocupadas	En construcción	Total
Recinto Chorrillos	92,31	7,69	0,00	100,00
Recinto El Rincón	94,68	1,06	4,26	100,00
Recinto Loma León	97,56	0,00	2,44	100,00
Recinto Palo Colorado	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo de Iguana	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	95,45	0,00	4,55	100,00
Recinto Las Margaritas	99,01	0,00	0,99	100,00
Recinto Tutumbes	90,91	0,00	9,09	100,00
Recinto La Alianza	95,24	0,00	4,76	100,00
Recinto Las Boyas	100,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	90,00	0,00	10,00	100,00
Recinto Las Capillas	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	99,50	0,00	0,50	100,00
Recinto Lechugal	97,22	0,00	2,78	100,00
Recinto Montañita	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Trípoli	90,91	1,52	7,58	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	71,43	28,57	0,00	100,00
Recinto Pauji	100,00	0,00	0,00	100,00

Localidad	Con ocupantes presentes	Desocupadas	En construcción	Total
Recinto 23 de Noviembre	83,33	16,67	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	93,75	0,00	6,25	100,00
Recinto Jaime Roldos	99,40	0,00	0,60	100,00
Recinto Cien Familias	90,91	0,00	9,09	100,00
Recinto La Libertad	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Alfonso	97,50	2,50	0,00	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	96,15	3,85	0,00	100,00
Recinto Cotopaxi	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Pedregal	98,36	1,64	0,00	100,00
Recinto El Paraíso	89,11	5,94	4,95	100,00
Sitio Caluguro	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Pereira	95,74	0,00	4,26	100,00
Recinto El Progreso	100,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>	<b>96,96</b>	<b>1,19</b>	<b>1,85</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### d. Materiales

- Paredes

En el AISD, los materiales constructivos predominantes en las paredes de las viviendas son el hormigón (3184 viviendas), madera (644 viviendas) y la caña revestida o bahareque (155 viviendas). Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.4-28. AISD: Material predominante en paredes, según localidades, 2017**

Localidad	Hormigón	Ladrillo o adobe	Madera	Caña revestida o bahareque	Caja no revestida	Otros	Total
Recinto Chorrillos	26	0	0	7	7	26	65
Recinto El Rincón	0	85	9	0	0	0	94
Recinto Loma León	0	37	4	0	0	0	41
Recinto Palo Colorado	35	0	0	51	0	0	86
Recinto Palo de Iguana	280	0	70	0	0	0	350
Recinto Gramínea Selecta	44	0	0	66	0	0	110
Recinto Las Margaritas	91	0	10	0	0	0	101
Recinto Tutumbes	18	0	4	0	0	0	22
Recinto La Alianza	189	0	0	21	0	0	210
Recinto Las Boyas	40	0	10	0	0	0	50
Sitio La Catarata	30	0	0	0	0	0	30
Recinto Los Aguacates	60	0	40	0	0	0	100
Recinto Las Capillas	25	0	0	0	0	0	25

Localidad	Hormigón	Ladrillo o adobe	Madera	Caña revestida o bahareque	Caja no revestida	Otros	Total
Recinto Venecia Central	362	0	40	0	0	0	402
Recinto Lechugal	72	0	0	0	0	0	72
Recinto Montañita	80	0	0	0	0	0	80
Recinto Trípoli	132	0	0	0	0	0	132
Recinto San Jacinto - El Tesoro	42	0	28	0	0	0	70
Recinto Pauji	0	60	60	0	0	0	120
Recinto 23 de Noviembre	27	0	3	0	0	0	30
Recinto 24 de Mayo	16	0	16	0	0	0	32
Recinto Jaime Roldos	800	0	200	0	0	0	1000
Recinto Cien Familias	220	0	0	0	0	0	220
Recinto La Libertad	60	0	0	0	0	0	60
Recinto San Alfonso	0	300	100	0	0	0	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	47	0	0	10	10	36	104
Recinto Cotopaxi	95	0	5	0	0	0	100
Recinto El Pedregal	49	0	12	0	0	0	61
Recinto El Paraíso	99	0	2	0	0	0	101
Sitio Caluguro	60	0	0	0	0	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	11	0	11	0	0	0	22
Sitio La Pereira	75	0	19	0	0	0	94
Recinto El Progreso	100	0	0	0	0	0	100
<b>Total</b>	<b>3184</b>	<b>482</b>	<b>644</b>	<b>155</b>	<b>17</b>	<b>62</b>	<b>4544</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se observa que, en promedio, el 70,07% de las viviendas muestra paredes de hormigón, el 14,17% corresponde a madera y ladrillo o adobe corresponde un 10,61%

**Cuadro 6.3.4-29. AISD: Material predominante en paredes, según localidades, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Hormigón	Ladrillo o adobe	Madera	Caña revestida o bahareque	Caja no revestida	Otros	Total
Recinto Chorrillos	40,00	0,00	0,00	10,00	10,00	40,00	100,00
Recinto El Rincón	0,00	90,43	9,57	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Loma León	0,00	90,24	9,76	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	40,70	0,00	0,00	59,30	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo de Iguana	80,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	40,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	90,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	80,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Localidad	Hormigón	Ladrillo o adobe	Madera	Caña revestida o bahareque	Caja no revestida	Otros	Total
Recinto La Alianza	90,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Las Boyas	80,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio La Catarata	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Los Aguacates	60,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Las Capillas	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Venecia Central	90,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Lechugal	100,00	0,00	0,00	0,00		0,00	<b>100,00</b>
Recinto Montañita	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Trípoli	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Jacinto - El Tesoro	60,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Pauji	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto 23 de Noviembre	90,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto 24 de Mayo	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Jaime Roldos	80,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto La Libertad	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Alfonso	0,00	75,00	25,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Jacinto de Chimborazo	45,00	0,00	0,00	10,00	10,00	35,00	<b>100,00</b>
Recinto Cotopaxi	95,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Pedregal	80,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Paraíso	98,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio Caluguro	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Ducupalca-El Vado	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio La Pereira	80,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Progreso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>70,07</b>	<b>10,61</b>	<b>14,17</b>	<b>3,41</b>	<b>0,37</b>	<b>1,37</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Pisos**

En el AISD, los materiales constructivos predominantes en los pisos de las viviendas son el ladrillo o cemento (3531 viviendas) y la tabla sin tratar (342 viviendas).



**Cuadro 6.3.4-30. AISD: Material predominante en pisos, según localidades, 2017**

Localidad	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros	Total
Recinto Chorrillos	0	0	65	0	0	0	65
Recinto El Rincón	0	0	85	0	9	0	94
Recinto Loma León	4	0	37	0	0	0	41
Recinto Palo Colorado	51	0	35	0	0	0	86
Recinto Palo de Iguana	210	0	140	0	0	0	350
Recinto Gramínea Selecta	0	44	33	0	33	0	110
Recinto Las Margaritas	0	0	101	0	0	0	101
Recinto Tutumbes	0	0	13	9	0	0	22
Recinto La Alianza	0	0	189	0	21	0	210
Recinto Las Boyas	0	0	50	0	0	0	50
Sitio La Catarata	0	0	30	0	0	0	30
Recinto Los Aguacates	0	0	80	0	20	0	100
Recinto Las Capillas	0	0	25	0	0	0	25
Recinto Venecia Central	0	0	402	0	0	0	402
Recinto Lechugal	0	0	72	0	0	0	72
Recinto Montañita	0	0	80	0	0	0	80
Recinto Trípoli	0	0	132	0	0	0	132
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0	0	70	0	0	0	70
Recinto Pauji	60	0	48	0	12	0	120
Recinto 23 de Noviembre	0	0	30	0	0	0	30
Recinto 24 de Mayo	17	0	15	0	0	0	32
Recinto Jaime Roldos	0	0	1000	0	0	0	1000
Recinto Cien Familias	0	0	220	0	0	0	220
Recinto La Libertad	0	0	60	0	0	0	60
Recinto San Alfonso	0	0	0	300	0	100	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	0	73	0	5	0	26	104
Recinto Cotopaxi	0	0	100	0	0	0	100
Recinto El Pedregal	0	0	61	0	0	0	61
Recinto El Paraíso	0	0	101	0	0	0	101
Sitio Caluguro	0	0	60	0	0	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	0	0	22	0	0	0	22
Sitio La Pereira	0	0	75	0	19	0	94
Recinto El Progreso	0	0	100	0	0	0	100
<b>Total</b>	<b>342</b>	<b>117</b>	<b>3531</b>	<b>314</b>	<b>114</b>	<b>126</b>	<b>4544</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se puede observar que, en promedio, el 77,72% de las viviendas presenta pisos de ladrillo o cemento, correspondiendo el 100,00% en las localidades: Chorrillos, Las Margaritas, Las Boyas, La Catarata, Las Capillas, Venecia Central, entre otros. La tabla sin tratar representa en promedio el 7,53%.

**Cuadro 6.3.4-31. AISD: Material predominante en pisos, según localidades, 2017**  
(porcentaje)

Localidad	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros	Total
Recinto Chorrillos	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Rincón	0,00	0,00	90,43	0,00	9,57	0,00	100,00
Recinto Loma León	9,76	0,00	90,24	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	59,30	0,00	40,70	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo de Iguana	60,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	0,00	40,00	30,00	0,00	30,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	0,00	0,00	60,00	40,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Alianza	0,00	0,00	90,00	0,00	10,00	0,00	100,00
Recinto Las Boyas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	0,00	0,00	80,00	0,00	20,00	0,00	100,00
Recinto Las Capillas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Lechugal	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Montañita	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Trípoli	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Pauji	50,00	0,00	40,00	0,00	10,00	0,00	100,00
Recinto 23 de Noviembre	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	53,00	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Jaime Roldos	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cien Familias	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Libertad	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Alfonso	0,00	0,00	0,00	75,00	0,00	25,00	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	0,00	70,00	0,00	5,00	0,00	25,00	100,00
Recinto Cotopaxi	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Pedregal	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Paraíso	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio Caluguro	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Pereira	0,00	0,00	80,00	0,00	20,00	0,00	100,00
Recinto El Progreso	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>	<b>7,53</b>	<b>2,57</b>	<b>77,72</b>	<b>6,91</b>	<b>2,50</b>	<b>2,77</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

• **Techos**

En el AISD, el material constructivo predominante en los techos de las viviendas lo constituyen el zinc (4319 viviendas) y el asbesto (eternit, eurolit) (91 viviendas). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.4-32. AISD: Material predominante en techos, según localidades, 2017**

Localidad	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (eternit, eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros	Total
Recinto Chorrillos	0	0	65	0	0	0	65
Recinto El Rincón	0	0	94	0	0	0	94
Recinto Loma León	0	0	41	0	0	0	41
Recinto Palo Colorado	0	0	86	0	0	0	86
Recinto Palo de Iguana	0	0	350	0	0	0	350
Recinto Gramínea Selecta	0	0	110	0	0	0	110
Recinto Las Margaritas	0	91	10	0	0	0	101
Recinto Tutumbes	0	0	22	0	0	0	22
Recinto La Alianza	0	0	210	0	0	0	210
Recinto Las Boyas	0	0	50	0	0	0	50
Sitio La Catarata	0	0	30	0	0	0	30
Recinto Los Aguacates	0	0	100	0	0	0	100
Recinto Las Capillas	0	0	25	0	0	0	25
Recinto Venecia Central	0	0	402	0	0	0	402
Recinto Lechugal	0	0	72	0	0	0	72
Recinto Montañita	0	0	80	0	0	0	80
Recinto Trípoli	0	0	132	0	0	0	132
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0	0	70	0	0	0	70
Recinto Pauji	0	0	116	0	4	0	120
Recinto 23 de Noviembre	0	0	30	0	0	0	30
Recinto 24 de Mayo	0	0	32	0	0	0	32
Recinto Jaime Roldos	0	0	1000	0	0	0	1000
Recinto Cien Familias	0	0	220	0	0	0	220
Recinto La Libertad	0	0	60	0	0	0	60
Recinto San Alfonso	60	0	280	60	0	0	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	10	0	94	0	0	0	104
Recinto Cotopaxi	0	0	100	0	0	0	100
Recinto El Pedregal	0	0	61	0	0	0	61
Recinto El Paraíso	0	0	101	0	0	0	101
Sitio Caluguro	0	0	60	0	0	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	0	0	22	0	0	0	22
Sitio La Pereira	0	0	94	0	0	0	94
Recinto El Progreso	0	0	100	0	0	0	100
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>91</b>	<b>4319</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4544</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro siguiente se aprecia que, en promedio, el 95,05% de las viviendas presenta techos de zinc, y el 2,00% de las viviendas muestra techos de asbesto (eternit, eurolit).

**Cuadro 6.3.4-33. AISD: Material predominante en techos, según localidades, 2017**  
(porcentaje)

Localidad	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (eternit, eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros	Total
Recinto Chorrillos	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Rincón	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Loma León	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo de Iguana	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	0,00	90,00	10,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Alianza	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Boyas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Capillas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Lechugal	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Montañita	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Trípoli	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Pauji	0,00	0,00	97,00	0,00	3,00	0,00	100,00
Recinto 23 de Noviembre	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Jaime Roldos	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cien Familias	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Libertad	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Alfonso	15,00	0,00	70,00	15,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	10,00	0,00	90,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cotopaxi	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Pedregal	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Paraíso	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio Caluguro	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Pereira	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Progreso	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>	<b>1,55</b>	<b>2,00</b>	<b>95,05</b>	<b>1,32</b>	<b>0,08</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**e. Servicios básicos en la vivienda**

• **Abastecimiento de agua**

En el AISD, 2017 viviendas tienen conexión a red pública de agua, y 900 viviendas se abastecen a través de carro repartidor. En el mismo nivel, 675 viviendas usan pozo y 327 utilizan agua de río, vertiente, acequia o canal. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.4-34. AISD: Abastecimiento de agua, según localidades, 2017**

Localidad	Red pública	Pozo	Río, vertiente, acequia o canal	Carro repartidor	Otro (agua de lluvia / albarrada)	Total
Recinto Chorrillos	0	65	0	0	0	65
Recinto El Rincón	0	0	0	94	0	94
Recinto Loma León	0	0	0	41	0	41
Recinto Palo Colorado	0	0	0	86	0	86
Recinto Palo de Iguana	0	0	0	350	0	350
Recinto Gramínea Selecta	0	0	110	0	0	110
Recinto Las Margaritas	0	0	0	101	0	101
Recinto Tutumbes	0	0	7	15	0	22
Recinto La Alianza	0	0	210	0	0	210
Recinto Las Boyas	0	50	0	0	0	50
Sitio La Catarata	0	30	0	0	0	30
Recinto Los Aguacates	0	100	0	0	0	100
Recinto Las Capillas	0	25	0	0	0	25
Recinto Venecia Central	0	241	0	161	0	402
Recinto Lechugal	72	0	0	0	0	72
Recinto Montañita	0	28	0	52	0	80
Recinto Trípoli	132	0	0	0	0	132
Recinto San Jacinto - El Tesoro	70	0	0	0	0	70
Recinto Pauji	120	0	0	0	0	120
Recinto 23 de Noviembre	30	0	0	0	0	30
Recinto 24 de Mayo	32	0	0	0	0	32
Recinto Jaime Roldos	1000	0	0	0	0	1000
Recinto Cien Familias	220	0	0	0	0	220
Recinto La Libertad	0	60	0	0	0	60
Recinto San Alfonso	400	0	0	0	0	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	104	0	0	0	0	104
Recinto Cotopaxi	100	0	0	0	0	100
Recinto El Pedregal	61	0	0	0	0	61
Recinto El Paraíso	25	76	0	0	0	101
Sitio Caluguro	60	0	0	0	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	22	0	0	0	0	22
Sitio La Pereira	94	0	0	0	0	94
Recinto El Progreso	100	0	0	0	0	100
<b>Total</b>	<b>2642</b>	<b>675</b>	<b>327</b>	<b>900</b>	<b>0</b>	<b>4544</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el AISD, 58,15% de las viviendas en promedio disponen de conexión a red pública de agua, y 19,81% de las viviendas se abastecen a través de carro repartidor.

Cabe señalar que los recintos que concentran la mayor cantidad de viviendas con abastecimiento de agua por red pública en un 100,00%, son: Chorrillo, Lechugal, Trípoli, San Jacinto-El Tesoro, 23 de Noviembre, entre otros. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-35. AISD: Abastecimiento de agua, según localidades, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Red pública	Pozo	Río, vertiente, acequia o canal	Carro repartidor	Otro (agua de lluvia / albarrada)	Total
Recinto Chorrillos	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Rincón	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Recinto Loma León	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Recinto Palo de Iguana	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	0,00	0,00	30,00	70,00	0,00	100,00
Recinto La Alianza	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Boyas	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Capillas	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	0,00	60,00	0,00	40,00	0,00	100,00
Recinto Lechugal	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Montañita	0,00	35,00	0,00	65,00	0,00	100,00
Recinto Trípoli	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Pauji	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 23 de Noviembre	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Jaime Roldos	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Libertad	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Alfonso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cotopaxi	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Pedregal	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Paraíso	25,00	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio Caluguro	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Pereira	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Progreso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>	<b>58,15</b>	<b>14,85</b>	<b>7,19</b>	<b>19,81</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

• **Servicios higiénicos**

El número de viviendas con servicio higiénico conectado a red pública o alcantarillado se ha estimado en 975. Asimismo, 2559 viviendas cuentan con pozo séptico, y 849 disponen de pozo ciego. Ver cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.4-36. AISD: Servicios higiénicos, según localidades, 2017**

Localidad	Red pública o alcantarillado	Pozo séptico	Pozo ciego	Descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Recinto Chorrillos	0	65	0	0	0	0	65
Recinto El Rincón	0	64	0	0	30	0	94
Recinto Loma León	0	16	25	0	0	0	41
Recinto Palo Colorado	0	0	13	0	0	73	86
Recinto Palo de Iguana	0	280	70	0	0	0	350
Recinto Gramínea Selecta	0	0	110	0	0	0	110
Recinto Las Margaritas	0	0	81	0	20	0	101
Recinto Tutumbes	0	0	20	0	0	2	22
Recinto La Alianza	0	0	210	0	0	0	210
Recinto Las Boyas	0	50	0	0	0	0	50
Sitio La Catarata	0	6	24	0	0	0	30
Recinto Los Aguacates	0	80	0	0	20	0	100
Recinto Las Capillas	0	0	25	0	0	0	25
Recinto Venecia Central	0	402	0	0	0	0	402
Recinto Lechugal	0	72	0	0	0	0	72
Recinto Montañita	0	32	32	0	0	16	80
Recinto Trípoli	0	132	0	0	0	0	132
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0	70	0	0	0	0	70
Recinto Pauji	0	120	0	0	0	0	120
Recinto 23 de Noviembre	0	30	0	0	0	0	30
Recinto 24 de Mayo	0	32	0	0	0	0	32
Recinto Jaime Roldos	200	800	0	0	0	0	1000
Recinto Cien Familias	220	0	0	0	0	0	220
Recinto La Libertad	0	60	0	0	0	0	60
Recinto San Alfonso	400	0	0	0	0	0	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	104	0	0	0	0	0	104
Recinto Cotopaxi	40	30	30	0	0	0	100
Recinto El Pedregal	0	37	24	0	0	0	61
Recinto El Paraíso	0	101	0	0	0	0	101
Sitio Caluguro	0	24	36	0	0	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	11	0	11	0	0	0	22
Sitio La Pereira	0	56	38	0	0	0	94
Recinto El Progreso	0	0	100	0	0	0	100
<b>Total</b>	<b>975</b>	<b>2559</b>	<b>849</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>91</b>	<b>4544</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro siguiente se aprecia que, en promedio, el 2,01% de las viviendas de las localidades no cuenta con ningún tipo de servicios higiénicos. Escasamente, el 21,46% tiene red pública.

Los recintos que concentran la mayor cantidad de viviendas con servicios higiénicos conectados a red pública son: San Alfonso (100,00%), Cien Familias (100,00%), Ducupalca-El Vado (50,00%), Cotopaxi (40,00%) y Jaime Roldós (20,00%).

**Cuadro 6.3.4-37. AISD: Servicios higiénicos, según localidades, 2017 (Porcentaje)**

Localidad	Red pública o alcantarillado	Pozo séptico	Pozo ciego	Descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Recinto Chorrillos	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Rincón	0,00	68,09	0,00	0,00	31,91	0,00	100,00
Recinto Loma León	0,00	39,02	60,98	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	0,00	0,00	15,12	0,00	0,00	84,88	100,00
Recinto Palo de Iguana	0,00	80,00	20,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	0,00	0,00	80,00	0,00	20,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	0,00	0,00	90,00	0,00	0,00	10,00	100,00
Recinto La Alianza	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Boyas	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	0,00	20,00	80,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	0,00	80,00	0,00	0,00	20,00	0,00	100,00
Recinto Las Capillas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Lechugal	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Montañita	0,00	40,00	40,00	0,00	0,00	20,00	100,00
Recinto Trípoli	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Pauji	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 23 de Noviembre	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Jaime Roldos	20,00	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Libertad	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Alfonso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cotopaxi	40,00	30,00	30,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Pedregal	0,00	60,00	40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Paraíso	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio Caluguro	0,00	40,00	60,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Ducupalca-El Vado	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00



Localidad	Red pública o alcantarillado	Pozo séptico	Pozo ciego	Descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Sitio La Pereira	0,00	60,00	40,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Progreso	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>21,46</b>	<b>56,32</b>	<b>18,68</b>	<b>0,00</b>	<b>1,54</b>	<b>2,01</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Alumbrado eléctrico**

En el AISD, 4525 viviendas cuentan con alumbrado eléctrico; en comparación a 19 viviendas que no disponen con dicho servicio. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.4-38. AISD: Alumbrado que tiene la vivienda, según localidades, 2017**

Localidad	Red de servicio público	No tiene	Total
Recinto Chorrillos	65	0	65
Recinto El Rincón	94	0	<b>94</b>
Recinto Loma León	41	0	<b>41</b>
Recinto Palo Colorado	77	9	<b>86</b>
Recinto Palo de Iguana	350	0	<b>350</b>
Recinto Gramínea Selecta	110	0	<b>110</b>
Recinto Las Margaritas	101	0	<b>101</b>
Recinto Tutumbes	22	0	<b>22</b>
Recinto La Alianza	210	0	<b>210</b>
Recinto Las Boyas	50	0	<b>50</b>
Sitio La Catarata	30	0	<b>30</b>
Recinto Los Aguacates	100	0	<b>100</b>
Recinto Las Capillas	25	0	<b>25</b>
Recinto Venecia Central	402	0	<b>402</b>
Recinto Lechugal	72	0	<b>72</b>
Recinto Montañita	80	0	<b>80</b>
Recinto Trípoli	132	0	<b>132</b>
Recinto San Jacinto - El Tesoro	70	0	<b>70</b>
Recinto Pauji	120	0	120
Recinto 23 de Noviembre	30	0	<b>30</b>
Recinto 24 de Mayo	32	0	<b>32</b>
Recinto Jaime Roldos	1000	0	<b>1000</b>
Recinto Cien Familias	220	0	<b>220</b>
Recinto La Libertad	60	0	<b>60</b>
Recinto San Alfonso	400	0	400
Recinto San Jacinto de Chimborazo	104	0	104

Localidad	Red de servicio público	No tiene	Total
Recinto Cotopaxi	100	0	100
Recinto El Pedregal	61	0	61
Recinto El Paraíso	91	10	101
Sitio Caluguro	60	0	60
Recinto Ducupalca-El Vado	22	0	22
Sitio La Pereira	94	0	94
Recinto El Progreso	100	0	100
<b>Total</b>	<b>4525</b>	<b>19</b>	<b>4544</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el AISD, casi la totalidad de las viviendas de las localidades (99,58%) poseen alumbrado eléctrico; en comparación a un escaso 0,42% que no cuentan con dicho servicio. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.4-39. AISD: Alumbrado que tiene la vivienda, según localidades, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Red de servicio público	No tiene	Total
Recinto Chorrillos	100,00	0,00	100,00
Recinto El Rincón	100,00	0,00	100,00
Recinto Loma León	100,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	89,53	10,47	100,00
Recinto Palo de Iguana	100,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	100,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	100,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	100,00	0,00	100,00
Recinto La Alianza	100,00	0,00	100,00
Recinto Las Boyas	100,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	100,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	100,00	0,00	100,00
Recinto Las Capillas	100,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	100,00	0,00	100,00
Recinto Lechugal	100,00	0,00	100,00
Recinto Montañita	100,00	0,00	100,00
Recinto Trípoli	100,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	0,00	100,00
Recinto Pauji	100,00	0,00	100,00
Recinto 23 de Noviembre	100,00	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	100,00	0,00	100,00

Localidad	Red de servicio público	No tiene	Total
Recinto Jaime Roldos	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto La Libertad	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Alfonso	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Cotopaxi	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Pedregal	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Paraíso	90,00	10,00	<b>100,00</b>
Sitio Caluguro	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio La Pereira	100,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Progreso	100,00	0,00	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>99,58</b>	<b>0,42</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

El combustible más utilizado para cocinar en las viviendas del AISD es el gas (98,67%), siendo escasa la utilización de la electricidad (0,73% viviendas) y leña o carbón (0,60%). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.4-40. AISD: Combustible o energía que utiliza para cocinar, según localidades, 2017 (porcentaje)**

Localidad	Gas (tanque o cilindro)	Electricidad	Leña, carbón	Total
Recinto Chorrillos	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Rincón	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Loma León	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Palo Colorado	80,23	0,00	19,77	<b>100,00</b>
Recinto Palo de Iguana	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Gramínea Selecta	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Las Margaritas	90,00	0,00	10,00	<b>100,00</b>
Recinto Tutumbes	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto La Alianza	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Las Boyas	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio La Catarata	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Los Aguacates	90,00	10,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Las Capillas	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Venecia Central	95,00	5,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Lechugal	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Montañita	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>

Localidad	Gas (tanque o cilindro)	Electricidad	Leña, carbón	Total
Recinto Trípoli	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Pauji	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto 23 de Noviembre	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto 24 de Mayo	90,00	10,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Jaime Roldos	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto La Libertad	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Alfonso	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Cotopaxi	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Pedregal	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Paraíso	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio Caluguro	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Sitio La Pereira	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Recinto El Progreso	100,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>98,67</b>	<b>0,73</b>	<b>0,60</b>	<b>100,00</b>

1/ Corresponde al total de viviendas particulares

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### 6.3.4.3 Estratificación

#### a. Organización social (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)

La población del AISD se asocia a través de organizaciones territoriales de base en el ámbito recintal y parroquial. El Comité de Pro Mejora Recintal es la principal organización social reconocida, con pleno funcionamiento, capacidad de liderazgo y de representación de la población del recinto.

Las actividades del Comité se circunscriben a la gestión de obras para el mejoramiento de vías (caminos lastrados), mejoramiento de servicios en salud, educación e infraestructura, así como en actividades de representación ante instancias parroquiales, cantonales y otras instituciones públicas (salud, educación, Policía comunitaria, etc.). El Comité, asimismo, gestiona actividades de carácter cultural, celebración de festividades y de tipo recreacional (deportivo).

A su vez, el Comité tiene carácter de organización de derecho privado sin fines de lucro, y está debidamente reconocido por el *Código Civil* y su reglamentación (Reglamento de Personas Jurídicas sin Fines de Lucro. Decreto Ejecutivo 3054, Registro Oficial 660 del 11 de septiembre del 2002). Cabe señalar que el Comité se elige cada dos años a través de una asamblea general conformada por los vecinos y moradores de los recintos. El Comité está conformado por un Directorio (órgano ejecutivo):

- Presidente (líder comunitario)
- Vicepresidente
- Secretario
- Tesorero
- Cuatro vocales con sus respectivos suplentes
- Síndico.

A través del presidente o presidenta del Comité (líderes comunitarios), los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales (Juntas Parroquiales), gestionan y administran actividades y solicitudes en busca del desarrollo, dinamización y mejora de los recintos.

Otras formas de organización social dan cuenta del carácter religioso de la población, a través de su participación en iglesias católicas y evangélicas.

En el siguiente cuadro se muestran las principales instituciones locales recintales, así como sus representantes.

**Cuadro 6.3.4-41. AISD: Instituciones locales y sus representantes, según localidades, 2017**

Localidad	Institución	Representante	Cargo	Contacto
Reciento Chorrillos	Comité de Pro Mejora	Inactivo		
Recinto El Rincón	Comité de Pro Mejora	Sr. Roberto Correa	Presidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sr. Magno Moreyra Mendoza	Tesorero	0939 823 022
	I.E. Fiscal 25 de Julio	Prof. Armando Yanes Correa	Director	0988 758 885
Recinto Loma León	Comité de Pro Mejora	Sr. Agnelio Alvarado	Presidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sr. Richard Romero Acosta	Vicepresidente	0983 815 627
Recinto Palo Colorado	Comité de Pro Mejora	Sra. Mireya Lozano Acosta	Presidenta	0985 576 278
Recinto Palo de Iguana	Comité de Pro Mejora	Sra. Adelina C. Lozano Correa	Presidenta	-
	Iglesia Evangélica	Sr. Edgar Lozano Correa	Encargado	-
	Iglesia Católica	Sra. Mirtha Lozano León	Encargada	-
Recinto Gramínea Selecta	Comité de Pro Mejora	Sra. Lupita Plaza Soriano	Representante	0991 338 463
	Escuela Fiscal Mixta Amarilis Bajaña Cruz	Prof. Mónica Cruz	Representante	0993 121 960
Recinto Las Margaritas	Comité de Pro Mejora	Sr. Cristóbal David Borges Torres	Presidente	0969 548 688
	EEB Tránsito Amaguaña	Prof. Ana Plúa Indacochea	Directora	-
Recinto Tutumbes	Comité de Pro Mejora	Sr. Bolívar Huacón Carranza	Representante	0980 367 922
Recinto La Alianza	Comité de Pro Mejora	Sr. Tito León Gómez	Presidente	-
	Club de Madres	Sra. Carlota Rivera	Representante	-
	IEB Manuela Sáenz	Prof. Mariela Zúñiga Vargas	Directora	0939 325 707
Recinto Las Boyas	Comité de Pro Mejora	Sr. Carlos Rodríguez Delgado	Presidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sr. Alvarado Tovar	Vicepresidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sr. Jefferson Rodríguez López	Representante	-
Sitio La Catarata	Asociación de Comerciantes La Catarata	Sra. María Antepaca	Presidenta	-
	Asociación de Comerciantes La Catarata	Sr. Danilo Gonzalo Reyes Cevallos	Representante	-

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

Localidad	Institución	Representante	Cargo	Contacto
Reciento Chorrillos	Comité de Pro Mejora	Inactivo		
Recinto Los Aguacates	Comité de Pro Mejora	Sra. Delia Delgado Serrano	Representante	0982 977 411
Recinto Las Capillas	Comité de Pro Mejora	Sr. Manolo Torres Crespo	Presidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sr. Gregorio Torres Farías	Representante	0980 701 082
Recinto Venecia Central	Comité de Pro Mejora	Sr. Darwin Rolando Flores Carranza	Presidente	0990 364 825
Recinto Lechugal	Comité de Pro Mejora	Sr. Wellington Almazán Ramos	Presidente	0997 419 532
Recinto Montañita	Comité de Pro Mejora	Sr. Giovanni Ochoa Silva	Presidente	0987 316 496
Recinto Trípoli	Comité de Pro Mejora	Sra. Bertha Cabrera Zegarra	Presidenta	0939 963 362
	Comité de Pro Mejora	Sr. Christian Espejo Navas	Representante	-
Recinto San Jacinto-El Tesoro	Comité de Pro Mejora	Sr. Francisco Chinachi Tite	Presidente	0986 635 931
Recinto Pauji	Asociación de Ex Trabajadores de la Hacienda Pauji	Sr. Segundo Castro Flores	Presidente	0982 818 142
Recinto 23 de Noviembre	Asociación de Agroturismo Las 7 Cascadas - (recinto 23 de Noviembre)	Sr. Miguel Tigre Alí	Presidente	0995 551 573
Recinto 24 de Mayo	Comité de Pro Mejora	Sr. Miguel Caranqui	Presidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sra. Olivia Vega Córdova	Vicepresidenta	0990 369 871
	Comité de Pro Mejora	Sra. Gabriela Aristegas Pauta	Representante	0989 457 362
Recinto Jaime Roldós	Comité de Pro Mejora	Sr. Washington Tello Gómez	Presidente	0992 641 350
Recinto Cien Familias	Comité de Pro Mejora	Sr. Ángel Quezada Zarapín	Presidente	0991 950 570
Recinto La Libertad	Cooperativa de Agricultores La Libertad (recinto La Libertad)	Sr. Florencio Llivichusca Ayahuari	Representante	0993 166 080
Recinto San Alfonso	Comitede desarrollo comunitario de San Alfonso	Señora Angélica Peña	Presidente	099 050 5152
	Asociación de Hancheros	Señor Juan Pozo	Presidente	
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Consejo Barrial	Alex Cabrera	Presidente	099 086 4398
Recinto Cotopaxi	Comité de Pro Mejora	Sr. Weyran Lore Ortega	Presidente	-
	Comité de Pro Mejora	Sra. Karina Yrigoyen Canales	Vicepresidenta	0986 808 453
Recinto El Pedregal	Comité de Pro Mejora	Sra. Liliana Cecilia Medina Ponce	Presidenta	0981 455 220
	Comité de Pro Mejora	Sra. Rosa Gonzales Yahuana	Vicepresidenta	0979 143 958
	Comité de Pro Mejora	Sra. Rocío Hidalgo Espinoza	Representante	0992 265 448
	Comité de Pro Mejora	Sr. Francisco Hidalgo Espinoza	Representante	0988 504 265
Recinto El Paraiso	Comité de Pro Mejora	Sr. Manuel Nolberto Sarango Vicente	Presidente	0993 508 999
Sitio Caluguro	Comité de Pro Mejora	Sr. Henry Sánchez Honores	Presidente	0991 828 234
Recinto Ducupalca-El Vado	Comité de Pro Mejora	Sra. Vilma Pacheco Pardo	Presidenta	0992 869 294 0969 554 098
Sitio La Pereira	Comité de Pro Mejora	Sr. Gonzalo Riofrío Calle	Presidente	0967 254 145
Recinto El Progreso	Comité de Pro Mejora	Sr. José Íñiguez Castillo	Presidente	0967 658 788
	Comité de Agricultores El Progreso	Sr. José Pérez	Presidente	0989 612 575

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Participación social**

La población de AISD ejerce la participación social a través del Comité Pro Mejora Recintal, predominantemente. Otras formas de organización social dan cuenta del carácter religioso de la población, a través de su participación en iglesias católicas y evangélicas.

**c. Caracterización de valores y costumbres**

La mayoría de las expresiones culturales están relacionadas con las festividades con motivo de la parroquialización y cantonización (parroquias y cantones a los que pertenece la población).

En el ámbito recintal, las expresiones culturales son de carácter religioso, principalmente, aunque algunos recintos también celebran su aniversario. Ver el siguiente cuadro de principales festividades y expresiones culturales, según el Localidad.

**Cuadro 6.3.4-42. AISD: Principales festividades y expresiones culturales, según localidades, 2017**

Localidad	Festividad	Mes
Recinto Chorrillos	Fiesta de la Comuna	Noviembre
Recinto El Rincón	Aniversario de Iglesia Evangélica	Setiembre
Recinto Loma León	Desfile de Fiestas Patrias	Agosto
Recinto Palo Colorado	Desfile de Fiestas Patrias	Agosto
Recinto Palo de Iguana	-	-
Recinto Gramínea Selecta	-	-
Recinto Las Margaritas	Fiesta de la Virgen María	Octubre
Recinto Tutumbes	-	-
Recinto La Alianza	Aniversario del Recinto	Noviembre
Recinto Las Boyas	-	-
Sitio La Catarata	Carnavales	Febrero, marzo
Recinto Los Aguacates	Aniversario del Recinto	Noviembre
Recinto Las Capillas	-	-
Recinto Venecia Central	Aniversario del Recinto	Julio
Recinto Lechugal	Fiesta de Cruz Rey	Noviembre
Recinto Montañita	-	-
Recinto Trípoli	Fiesta de Virgen de Inmaculada Concepción	Diciembre
Recinto San Jacinto-El Tesoro	Fiesta de San Jacinto	Octubre
Recinto Pauji	Fundación de la Asociación	Octubre
Recinto 23 de Noviembre	Aniversario del Recinto	Noviembre
Recinto 24 de Mayo	Aniversario del Recinto	Mayo
Recinto Jaime Roldós	Fiesta de las Mercedes	Setiembre
Recinto Cien Familias	Fiestas de Palmales	Setiembre
Recinto La Libertad	-	-
Recinto San Alfonso	Fiesta del Santo Patrono de San Alfonso	Agosto

Localidad	Festividad	Mes
Reciento San Jacintino de Chimborazo	Aniversario	Agosto
Recinto Cotopaxi	Fiesta de Cristo Rey	Noviembre
Recinto El Pedregal	Fiesta de la Virgen del Mar	Diciembre
Recinto El Paraíso	Aniversario del Recinto	Octubre
Sitio Caluguro	Fiesta de la Virgen del Cisne	Agosto
Recinto Ducupalca-El Vado	Aniversario del Recinto	Diciembre
Sitio La Pereira	Fiesta de la Imagen	Mayo
Recinto El Progreso	-	-

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el siguiente cuadro se muestran los principales platos típicos, según el Localidad, destacando el seco de pato, seco de gallina, el chaulafán, así como el tradicional encebollado, el bolón y la fritada.

**Cuadro 6.3.4-43. AISD: Principales platos típicos, según localidades, 2017**

Localidad	Plato típico
Recinto Chorrillos	Fritada y Caldo de Salchicha
Recinto El Rincón	-
Recinto Loma León	Seco de pato
Recinto Palo Colorado	Pato horneado
Recinto Palo de Iguana	Arroz con pato
Recinto Gramínea Selecta	Ceviche de camarón, cazuela de camarón
Recinto Las Margaritas	Seco de pato
Recinto Tutumbes	Seco de gallina, fritada
Recinto La Alianza	Chaulafán
Recinto Las Boyas	-
Sitio La Catarata	Tilapia ahumada
Recinto Los Aguacates	El horneado
Recinto Las Capillas	-
Recinto Venecia Central	Seco de gallina
Recinto Lechugal	Seco de gallina
Recinto Montañita	Bolón
Recinto Trípoli	Arroz con pollo
Recinto San Jacinto-El Tesoro	Bolón, encebollado
Recinto Pauji	Caldo de Bolón
Recinto 23 de Noviembre	-
Recinto 24 de Mayo	Arroz con pollo
Recinto Jaime Roldós	Encebollado
Recinto Cien Familias	Bolón



Localidad	Plato típico
Recinto La Libertad	-
Recinto San Alfonso	Cuy, Chancho y Gallina Criolla
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Banano, yuka y mani
Recinto Cotopaxi	Fritada
Recinto El Pedregal	-
Recinto El Paraíso	Bolón, fritada
Sitio Caluguro	Seco de gallina, fritada
Recinto Ducupalca-El Vado	-
Sitio La Pereira	Seco de gallina
Recinto El Progreso	-

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**d. Estado de legalización de los predios y comunidades (comunidades, asociaciones, etc.)**

En el anexo 6.3-2 se consigna la información de los predios y terrenos involucrados en los componentes del proyecto.

**6.3.4.4 Infraestructura física**

**a. Vías de comunicación existentes**

Según el trabajo de campo, en el ámbito del AISD se cuenta con dos tipos de vía de comunicación: calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto y calle o carretera lastrada o de tierra.

En el siguiente cuadro se indican los tipos de vía de comunicación, según el recinto.

**Cuadro 6.3.4-44. AISD: Vías de comunicación existentes, según localidades, 2017**

Localidad	Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	Calle o carretera lastrada o de tierra
Recinto Chorrillos	No	Sí
Recinto El Rincón	No	Sí
Recinto Loma León	Sí	No
Recinto Palo Colorado	Sí	No
Recinto Palo de Iguana	Sí	No
Recinto Gramínea Selecta	No	Sí
Recinto Las Margaritas	Sí	No
Recinto Tutumbes	No	Sí
Recinto La Alianza	Sí	No
Recinto Las Boyas	No	Sí
Sitio La Catarata	Sí	No

Localidad	Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	Calle o carretera lastrado o de tierra
Recinto Los Aguacates	No	Sí
Recinto Las Capillas	Sí	No
Recinto Venecia Central	Sí	No
Recinto Lechugal	Sí	No
Recinto Montañita	No	Sí
Recinto Trípoli	No	Sí
Recinto San Jacinto - El Tesoro	No	Sí
Recinto Pauji	No	Sí
Recinto 23 de Noviembre	No	Sí
Recinto 24 de Mayo	No	Sí
Recinto Jaime Roldos	Sí	No
Recinto Cien Familias	Sí	No
Recinto La Libertad	No	Sí
Recinto San Alfonso	Sí	No
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Sí	No
Recinto Cotopaxi	Sí	No
Recinto El Pedregal	No	Sí
Recinto El Paraíso	No	Sí
Sitio Caluguro	No	Sí
Recinto Ducupalca-El Vado	Sí	No
Sitio La Pereira	No	Sí
Recinto El Progreso	No	Sí

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Infraestructura comunitaria**

En el siguiente cuadro se indican los tipos de infraestructura física con que cuentan los recintos del AISD.

La mayoría de la infraestructura comunitaria está conformada por canales de riego que se utilizan en las actividades agropecuarias, así como por puentes y vías de acceso. Es importante, asimismo, la infraestructura educativa (escuelas y planteles), los centros de recreación (canchas deportivas principalmente) y las iglesias y templos. En menor proporción hay casas o locales comunales y centros de salud.

**Cuadro 6.3.4-45. AISD: Infraestructura comunitaria, según localidades, 2017**

Localidad	Casa o local comunal	Canales de riego	Puentes	Vías de acceso	Escuelas / Planteles	Centro de salud	Centro de recreación (canchas deportivas)	Centro de desarrollo o producción	Iglesias / templos
Recinto Chorrillos	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto El Rincón	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto Loma León	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí
Recinto Palo Colorado	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto Palo de Iguana	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No
Recinto Gramínea Selecta	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Recinto Las Margaritas	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto Tutumbes	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
Recinto La Alianza	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto Las Boyas	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Sitio La Catarata	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No
Recinto Los Aguacates	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí
Recinto Las Capillas	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No
Recinto Venecia Central	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto Lechugal	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No
Recinto Montañita	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Recinto Trípoli	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No
Recinto Pauji	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto 23 de Noviembre	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No
Recinto 24 de Mayo	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Recinto Jaime Roldos	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Recinto Cien Familias	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No
Recinto La Libertad	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Recinto San Alfonso	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Recinto Cotopaxi	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Recinto El Pedregal	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
Recinto El Paraíso	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
Sitio Caluguro	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Recinto Ducupalca-El Vado	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
Sitio La Pereira	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Recinto El Progreso	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**c. Eliminación de desechos sólidos (Saneamiento ambiental)**

En el siguiente cuadro se presentan los tipos de eliminación de los desechos sólidos en las viviendas del AISD.

Se observa que el 81,80% de las viviendas desecha los residuos sólidos a través de carro recolector; en comparación al 18,20% que quema los desechos sólidos.

**Cuadro 6.3.4-46. AISD: Tipo de eliminación de la basura en la vivienda, según localidades, 2017**

Localidad	Carro recolector	Arrojan a terreno baldío o quebrada	La queman	La entierran	Arrojan al río, acequia o canal	Otra forma	Total
Recinto Chorrillos	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Rincón	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Loma León	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo Colorado	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Palo de Iguana	60,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Gramínea Selecta	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Margaritas	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Tutumbes	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Alianza	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Boyas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Catarata	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Los Aguacates	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Las Capillas	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Venecia Central	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Lechugal	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Montañita	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Trípoli	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Pauji	90,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 23 de Noviembre	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto 24 de Mayo	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Jaime Roldos	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cien Familias	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto La Libertad	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Alfonso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto Cotopaxi	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Pedregal	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Paraíso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio Caluguro	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Localidad	Carro recolector	Arrojan a terreno baldío o quebrada	La queman	La entierran	Arrojan al río, acequia o canal	Otra forma	Total
Recinto Ducupalca-El Vado	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sitio La Pereira	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Recinto El Progreso	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>	<b>81,80</b>	<b>0,00</b>	<b>18,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### 6.3.4.5 Actividades productivas

##### a. Producción local

La producción local en el ámbito del AISD está relacionada con la actividad agrícola, principalmente, siendo los cultivos más importantes el arroz, la ciruela, la caña de azúcar, el plátano y el cacao; y en menor proporción se cultivan maíz, yuca y limón.

Una parte de la producción se destina para comercializarla en los mercados locales y parroquiales, y otra se utiliza para el autoconsumo. El cacao, así como el plátano y el arroz, tienen una producción predominantemente privada y para la exportación, debido a la existencia de grandes extensiones de territorio agrícola cuyos dueños son hacendados locales. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.4-47. AISD: Principales cultivos agrícolas, según localidades, 2017**

Localidad	Cultivos agrícolas
Recinto Chorrillos	Arroz y Maíz
Recinto El Rincón	Arroz, ciruela
Recinto Loma León	Arroz
Recinto Palo Colorado	Arroz
Recinto Palo de Iguana	Arroz
Recinto Gramínea Selecta	Arroz
Recinto Las Margaritas	Arroz
Recinto Tutumbes	Arroz
Recinto La Alianza	Arroz
Recinto Las Boyas	Arroz, caña de azúcar
Sitio La Catarata	Plátano, cacao
Recinto Los Aguacates	Plátano, cacao
Recinto Las Capillas	Plátano, cacao, pimiento, maíz
Recinto Venecia Central	Plátano, cacao
Recinto Lechugal	Plátano, cacao
Recinto Montañita	Plátano, cacao
Recinto Trípoli	Plátano, cacao, maíz
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Plátano, cacao, maíz, yuca
Recinto Pauji	Cacao y Maracuya
Recinto 23 de Noviembre	Plátano, cacao, maíz, yuca, frejol
Recinto 24 de Mayo	Plátano, cacao, maíz, maracuyá
Recinto Jaime Roldos	Plátano, cacao, maíz, yuca
Recinto Cien Familias	Plátano, cacao
Recinto La Libertad	Plátano, cacao
Recinto San Alfonso	Cacao
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Banano y Cacao
Recinto Cotopaxi	Plátano, cacao
Recinto El Pedregal	Plátano, cacao
Recinto El Paraíso	Plátano, cacao
Sitio Caluguro	Plátano, cacao, limón
Recinto Ducupalca-El Vado	Naranja, cacao
Sitio La Pereira	Yuca, maíz, cacao
Recinto El Progreso	Plátano, cacao, limón

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### 6.3.4.6 Uso actual del suelo en la franja de servidumbre y el área de estudio

Para el desarrollo de este ítem se ha utilizado la información primaria del trabajo de campo e información secundaria de los cantones por los cuales atraviesa el área de

estudio; cabe señalar que esta información corresponde al proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, que realiza el IEE y el MAGAP (a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional–CGSIN), bajo la coordinación y soporte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo–SENPLADES; se contempla la determinación del uso actual de la tierra, cobertura vegetal natural y sistemas de producción agropecuaria.

Es importante señalar que el estudio es un levantamiento semidetallado que permite determinar los diferentes usos que se le da a la tierra, estimar la superficie dedicada a cada actividad, sea agrícola, pecuaria o antrópica, así como establecer las zonas con cobertura vegetal natural y su grado de alteración. En el siguiente cuadro se indican las unidades de uso actual de la tierra, y su representación se muestra en el mapa CSL-165600-1-SL-04. Ver el anexo Mapas.

**Cuadro 6.3.4-48. Clases de uso actual de la tierra en la franja de servidumbre**

Grandes Grupos	Uso actual	Símbolo	Superficie	
			En ha	%
Áreas Agropecuarias	Tierras silvo pastoriles	<b>TSP</b>	248,00	14,48
Tierras de Conservación y Protección	Bosques	<b>BS</b>	254,97	14,89
	Matorrales	<b>MT</b>	89,48	5,22
Tierras de cultivos	Maíz	<b>CAcm</b>	0,66	0,04
	Arroz	<b>CAcz</b>	265,47	15,50
	Palma africana	<b>CPop</b>	15,64	0,91
	Cacao	<b>CPuc</b>	271,52	15,85
	Cultivos cítricos	<b>CPun</b>	11,85	0,69
	Caña de azúcar industrial	<b>CSiz</b>	225,33	13,16
	Banano	<b>CSub</b>	197,89	11,55
	Maracuyá	<b>CSum</b>	1,15	0,07
Pastizales	Tierras con pastizal	<b>PC</b>	79,51	4,64
Protección o Producción	Teca	<b>TBP23</b>	3,23	0,19
<b>Áreas Misceláneas</b>				
Terrenos improductivos	Cantera	<b>IMt</b>	0,63	0,04
	Canal de riego	<b>AAc</b>	9,35	0,55
	Poza	<b>ANp</b>	1,15	0,07
	Río	<b>ANr</b>	21,32	1,24
	Complejo recreacional	<b>ICr</b>	0,24	0,01
	Red viaria	<b>RV</b>	0,11	0,01
	Subestación Eléctrica	<b>S/E</b>	0,58	0,03
<b>TOTAL</b>			<b>1712,76</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Asimismo, de acuerdo con el trabajo de campo realizado por Social Capital Group durante el año 2020, se identificaron de forma específica los usos actuales de los predios afectados por la LT.

**Cuadro 6.3.4-49. Clases de uso actual de la tierra en la franja de servidumbre**

Provincia	Cantón	Parroquia	Usos Identificados
Guayas	Guayaquil	Guayaquil	<b>Cultivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banano.</li> <li>- Cacao</li> <li>- Matorrales</li> <li>- Plátano</li> <li>- Caña de azúcar</li> <li>- Bosques</li> <li>- Arroz</li> <li>- Tierra silvopastoril</li> </ul>
	Daule	Las Lojas	
	Milagro	Milagro	
	Milagro	Roberto Astudillo	
	Milagro	Mariscal Sucre	
	Naranjito	Naranjito	
	Coronel Marcelina Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña	
	El Triunfo	El Triunfo	
	Naranjal	Taura	
	Naranjal	San Carlos	
	Naranjal	Jesús María	
	Naranjal	Naranjal	
Balao	Balao		
Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	<b>Cultivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cacao</li> <li>- Matorrales</li> <li>- Bosques</li> <li>- Arroz</li> <li>- Tierra silvopastoril</li> </ul>
El Oro	El Guabo	Tendales	<b>Cultivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banano.</li> <li>- Cacao</li> <li>- Arroz</li> <li>- Bosques</li> <li>- Tierra silvopastoril</li> <li>- Matorrales</li> <li>- Maíz</li> </ul>
	El Guabo	Río Bonito	
	El Guabo	El Guabo	
	Pasaje	Progreso	
	Pasaje	Pasaje	
	Pasaje	Buenaventura	
	Santa Rosa	Victoria	
	Santa Rosa	Santa Rosa	
	Santa Rosa	La Avanzada	
	Santa Rosa	Bellavista	
	Arenillas	Arenillas	
	Arenillas	Carcabom	
	Arenillas	Palmares	

Fuente: Social Capital Group, 2020.



**Cuadro 6.3.4-50. Clases de uso actual de la tierra en el área de estudio (All)**

SUPERFICIE DE UNIDADES DE USO ACTUAL DE LA TIERRA				
Grandes Grupos	Uso actual	Símbolo	Superficie	
			En ha	(%)
Áreas Agropecuarias	Tierras agroforestales	<b>TAG</b>	0,09	0,0003
	Tierras silvo pastoriles	<b>TSP</b>	3720,88	12,0314
Tierras de Conservación y Protección	Bosques	<b>BS</b>	4657,57	15,0601
	Matorrales	<b>MT</b>	1688,35	5,4592
Tierras de cultivos	Maíz	<b>CAcm</b>	36,79	0,1189
	Arroz	<b>CACz</b>	4837,32	15,6413
	Palma africana	<b>CPop</b>	309,94	1,0022
	Cacao	<b>CPuc</b>	5117,92	16,5487
	Café	<b>CPuf</b>	8,82	0,0285
	Cultivos cítricos	<b>CPun</b>	168,46	0,5447
	Caña de azúcar industrial	<b>CSiz</b>	4052,79	13,1046
	Banano	<b>CSub</b>	3605,91	11,6596
	Maracuyá	<b>CSum</b>	34,19	0,1106
	Plátano	<b>CSup</b>	305,93	0,9892
	Tierra agrícola sin cultivo	<b>TDp</b>	3,17	0,0103
Pastizales	Tierras con pastizal	<b>PC</b>	1502,30	4,8577
Protección o Producción	Teca	<b>TBP23</b>	61,96	0,2004
<b>Áreas Misceláneas</b>				
Terrenos improductivos	Cantera	<b>IMt</b>	25,51	0,0825
	Mina	<b>Min</b>	7,19	0,0233
	Albarrada/reservorio	<b>AAa</b>	24,51	0,0793
	Canal de riego	<b>AAc</b>	160,50	0,5190
	Embalse	<b>AAe</b>	0,21	0,0007
	Laguna	<b>ANg</b>	1,50	0,0049
	Poza	<b>ANp</b>	10,26	0,0332
	Lecho de río	<b>ANr</b>	456,40	1,4758
	Complejo recreacional	<b>ICr</b>	6,05	0,0196
	Cementerio	<b>IMc</b>	0,64	0,0021
	Zona urbana	<b>IU</b>	108,56	0,3510
	Red viaria	<b>RV</b>	1,74	0,0056
		S/E	<b>SE</b>	11,04
<b>TOTAL</b>			<b>30 926,51</b>	<b>100,0000</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### a. Empleo (ingresos)

Las actividades económicas están relacionadas principalmente con la agricultura y los servicios. Asimismo, el empleo de la mano de obra local se lleva a cabo en las haciendas de las plataneras y los arrozales (piscicultura, en manos de privados).

En términos generales, la PEA ocupada se dedica a la agricultura. Además, los ingresos de los trabajadores son jornales que oscilan entre los 20 y 25 dólares diarios.

El ingreso familiar per cápita es el promedio de ingresos por persona del hogar; también se define como el ingreso total familiar. Al respecto, se ha estimado el ingreso mensual promedio por actividades agropecuarias en 296,21 dólares; en tanto que los ingresos por actividades no agropecuarias (servicios, transporte, turismo, etc.) se estiman en 293,79 dólares. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.4-51. AISD: Ingreso mensual promedio, según localidades, 2017**

Localidad	Actividad agropecuaria (USD)	Actividad no agropecuaria (USD)
Recinto Chorrillos	360,00	400,00
Recinto El Rincón	360,00	240,00
Recinto Loma León	250,00	350,00
Recinto Palo Colorado	270,00	0,00
Recinto Palo de Iguana	260,00	180,00
Recinto Gramínea Selecta	240,00	300,00
Recinto Las Margaritas	280,00	380,00
Recinto Tutumbes	240,00	180,00
Recinto La Alianza	360,00	180,00
Recinto Las Boyas	260,00	260,00
Sitio La Catarata	200,00	150,00
Recinto Los Aguacates	150,00	240,00
Recinto Las Capillas	240,00	240,00
Recinto Venecia Central	200,00	300,00
Recinto Lechugal	360,00	440,00
Recinto Montañita	320,00	400,00
Recinto Trípoli	360,00	335,00
Recinto San Jacinto - El Tesoro	250,00	375,00
Recinto Pauji	400,00	0,00
Recinto 23 de Noviembre	400,00	400,00
Recinto 24 de Mayo	260,00	400,00
Recinto Jaime Roldos	370,00	460,00
Recinto Cien Familias	300,00	470,00
Recinto La Libertad	240,00	300,00
Recinto San Alfonso	360,00	400,00
Recinto San Jacinto de Chimborazo	560,00	600,00
Recinto Cotopaxi	400,00	460,00
Recinto El Pedregal	370,00	0,00
Recinto El Paraíso	340,00	400,00
Sitio Caluguro	370,00	420,00
Recinto Ducupalca-El Vado	200,00	260,00

Localidad	Actividad agropecuaria (USD)	Actividad no agropecuaria (USD)
Sitio La Pereira	370,00	0,00
Recinto El Progreso	370,00	400,00
<b>Total</b>	<b>311,21</b>	<b>300,61</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Proyectos de desarrollo comunitario**

En el siguiente cuadro se presenta la síntesis de los proyectos de desarrollo comunitario, pendientes o por ejecutarse en las localidades del AISD. Estos proyectos se presentan como demandas ante las autoridades parroquiales por parte de la población de los recintos.

**Cuadro 6.3.4-52. AISD: Proyectos de desarrollo comunitario, según localidades, 2017**

Localidad	Proyectos
<b>Recinto Chorrillos</b>	-
Recinto El Rincón	Proyecto de instalación de letrinas y agua entubada
Recinto Loma León	Proyecto de comedor y cercamiento (del perímetro) de la escuela
Recinto Palo Colorado	Proyecto de doble herrero asfáltico y mejoramiento de tendido eléctrico
Recinto Palo de Iguana	Proyecto de instalación de letrinas y agua entubada
Recinto Gramínea Selecta	-
Recinto Las Margaritas	-
Recinto Tutumbes	-
Recinto La Alianza	-
Recinto Las Boyas	-
Sitio La Catarata	-
Recinto Los Aguacates	-
Recinto Las Capillas	-
Recinto Venecia Central	-
Recinto Lechugal	-
Recinto Montañita	-
Recinto Trípoli	-
Recinto San Jacinto-El Tesoro	Proyecto de mejoramiento de accesos a fincas
Recinto Paují	GAD parroquial: Proyecto de siembra y huertos familiares.
Recinto 23 de Noviembre	Proyecto de adquisición de bienes con fines turísticos (7 Cascadas)
Recinto 24 de Mayo	Proyecto de tratamiento de agua
Recinto Jaime Roldós	Proyecto de construcción de plazoleta y complejo deportivo techado
Recinto Cien Familias	-

Localidad	Proyectos
Recinto La Libertad	-
Reciento San Alfonso	GAD parroquial: Proyecto de siembra y huertos familiares.
Recinto San Jacinto de Chimborazo	GAD parroquial: Ampliación del sistema eléctrico de la comunidad.
Recinto Cotopaxi	-
Recinto El Pedregal	-
Recinto El Paraíso	Proyecto de entubar agua desde la quebrada y proyecto de mejoramiento de casa comunal
Sitio Caluguro	Proyecto de asfaltado de camino lastrado e instalación de alcantarillado
Recinto Ducupalca-El Vado	Proyecto de construcción del Malecón El Vado
Sitio La Pereira	Proyecto de construcción de coliseo deportivo
Recinto El Progreso	-

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### c. Grupos de Interés

Las partes interesadas lo constituyen los grupos de personas, líderes, comunidades, entre otros que pudiesen verse afectados por el proyecto, así como los que muestran algún tipo de interés o tienen algún tipo de influencia sobre éste (Consulta Significativa con las Partes Interesadas, BID 2017)<sup>7</sup>.

Durante el proceso de consulta social se ha podido actualizar toda la información referida a los grupos de interés en el Área de Influencia Social, tanto directa como indirecta. A nivel del AII se actualizó la información de las autoridades locales de cantones, parroquias y recintos, así como la información de representantes de organizaciones sociales; mientras que a nivel de AID adicionalmente se actualizó a nivel de población afectada referida a personas jurídicas o empresas.

En el siguiente cuadro se presenta la información actualizada sobre las Organizaciones Sociales en el ámbito del área de influencia del Proyecto, con información de contacto.

**Cuadro 6.3.4-53. Relación de Organizaciones Sociales**

Organización	Provincia	Cargo
Asociación de Ganaderos	Cantón Daule	Secretaria Representante legal
Asociación de Arroceros	Cantón Daule	Presidente
Centro Agrícola del Cantón Samborondón	Cantones Milagro, Naranjito, Marcelino Mariduña	Presidente Trabajador
Asoproliflo Producción Agrícola de la Libertad, Florida y las Palmas	Cantón Balao	Representante legal
Asociación Agroartesanal La Libertad	Cantón Balao	Representante legal Presidente del consejo administrativo

<sup>7</sup> Serie del BID sobre Riesgo y Oportunidad Ambiental y Social.

Organización	Provincia	Cargo
Asociación de Pequeños Productores Bananeros el Guabo ASOGUABO	Cantón Pasaje	Presidente del consejo de administración Representante legal
Asociación de Trabajadores Agrícolas Autónomos - PROASOCACAO	Cantón Pasaje	Representante legal Presidente del consejo administrativo
Recinto Cotopaxi+B10	Cantón Arenillas	
Comité de Agricultores El Progreso	Cantón Arenillas	Representante legal Presidente del consejo administrativo
Observatorio ciudadano de servicios públicos		Director Ejecutivo
Fundación comunidad para el Desarrollo Humano		Presidenta
Red Defensorías Comunitarias		Presidenta
Fundación "Participación social para el Desarrollo Humano"		Director
Corporación de desarrollo social CODES		Director

Fuente: Informe de Ejecución del Proceso de Consulta, Golder 2020.

Cabe precisar que no se incluyen organizaciones asociadas a población indígena u originaria, puesto que, de acuerdo con el EIAS del Proyecto, en evaluación, no se identificaron pueblos o nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias. Como se indica en el Acápite A, Perfil Demográfico; literal f, Pueblos Indígenas, según los participantes a los grupos focales, todas las localidades del AID se identifican como población mestiza. Adicionalmente, en el EIAS del Proyecto se llevó a cabo la identificación de pueblos o nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias a través de la plataforma web<sup>8</sup> de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador – Ecuador (SENPLADES) y colocando las coordenadas del Proyecto en la Plataforma Global de Tierras Indígenas y Comunitarias (Global Platform of Indigenous and Community Land)<sup>9</sup>; sin embargo, no se identificaron pueblos o nacionalidades indígenas, afro ecuatorianas y montubias en ambas plataformas.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se descarta la presencia de los pueblos o nacionalidades indígenas, afroecuatorianas y montubias como grupo de interesados dentro del área de estudio, y no aplica la OP-765, Política Operativa sobre Pueblos Indígenas, del BID para la presente propuesta de Plan de Consulta.

<sup>8</sup> Disponible en: <https://www.voceseimagenes.org/wp-content/uploads/2018/07/52286806-Mapa-de-Nacionalidades-y-Pueblos-del-Ecuador.pdf>

<sup>9</sup> Disponible en: <http://www.landmarkmap.org/map/#country=Ecuador>

En el cuadro siguiente se presenta la información actualizada sobre las Autoridades locales en el ámbito del AII del Proyecto, referido a cantones y parroquias, con información de contacto.

**Cuadro 6.3.4-54. Relación de Autoridades Locales de Cantones y Parroquias**

Cantón	Parroquia	Institución	Cargo
Guayaquil	Guayaquil	GAD Cantonal	Directora de Planificación Urbana
	Guayaquil	GAD Cantonal	Alcaldesa
	Guayaquil	GAD Cantonal	Director de Medio Ambiente
	Tenguel	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Daule	Daule	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Daule	GAD Cantonal	Alcalde
	Los Lojas	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Samborondón	Samborondón	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Samborondón	GAD Cantonal	Alcalde
	Tarifa	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi	GAD Cantonal	Director de Planificación
	San Jacinto de Yaguachi	GAD Cantonal	Alcalde
Milagro	Milagro	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Milagro	GAD Cantonal	Alcalde
	Mariscal Sucre	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	Roberto Astudillo	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Marcelino Mariadueña	Marcelino Mariadueña	GAD Cantonal	Asistente de planificación
	Marcelino Mariadueña	GAD Cantonal	Alcalde
Naranjal	Naranjal	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Naranjal	GAD Cantonal	Alcalde
	Jesús María	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	San Carlos	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	Taura	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Naranjito	Naranjito	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Naranjito	GAD Cantonal	Alcalde
El Triunfo	El Triunfo	GAD Cantonal	Alcalde
Balao	Balao	GAD Cantonal	Alcalde
	Balao	GAD Cantonal	Director de Planificación
Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Camilo Ponce Enríquez	GAD Cantonal	Alcalde
El Guabo	El Guabo	GAD Cantonal	Director de Planificación
	El Guabo	GAD Cantonal	Alcalde
	Río Bonito	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Pasaje	Pasaje	GAD Cantonal	Director de Planificación

Cantón	Parroquia	Institución	Cargo
	Pasaje	GAD Cantonal	Alcalde
	Buenavista	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	Progreso	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Santa Rosa	Santa Rosa	GAD Cantonal	Director de Planificación
	Santa Rosa	GAD Cantonal	Alcalde
	Bellavista	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	La Avanzada	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	Victoria	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
Arenillas	Arenillas	GAD Cantonal	Directora de Planificación
	Arenillas	GAD Cantonal	Alcalde
	Palmales	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial
	Carcabón	GAD Parroquial	Presidente Junta Parroquial

Fuente: Informe de Ejecución del Proceso de Consulta, Golder 2020.

Finalmente, en el siguiente cuadro se presenta la información actualizada sobre las Autoridades locales en el ámbito del AID del Proyecto, referido a recintos, con información de contacto.

**Cuadro 6.3.4-55. Relación de Autoridades Locales Recintos**

Localidad	Parroquia	Cantón	Provincia
Recinto El Rincón	Los Lojas	Daule	Guayas
Recinto Loma León			
Recinto Palo Colorado			
Recinto Palo de Iguana			
Recinto Gramidia Selecta	Tarifa	Samborondón	
Recinto Las Margaritas			
Recinto Tutumbes			
Recinto La Alianza			
Sitio La Catarata	Mariscal Sucre	El Milagro	
Recinto Los Aguacates			
Recinto Venecia Central	Roberto Astudillo	El Milagro	
Recinto Lechugal	San Carlos	Naranjal	
Recinto Montañita	Jesús María	Naranjal	
Recinto Cotopaxi	Río Bonito	El Guabo	
Recinto El Pedregal	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Recinto El Paraíso			
Recinto Ducupalca-El Vado	La Avanzada	Arenilla	
Sitio La Pereira			
Recinto El Progreso	Palmares	Arenilla	

Fuente: Informe de Ejecución del Proceso de Consulta, Golder 2020.

### 6.3.4.7 Arqueología

En la carpeta 18 Anexos, sub-carpeta Anexo 6.3 LB Social, sub-carpeta 6.3.4 Arqueología, sub Carpeta 6.3.4-2 Oficio de autorización y conformidad, se presenta Dictamen de conformidad al proyecto emitida por Instituto Nacional de Patrimonio Cultural con oficio N° INPC-DR5-2017-0301-O CESEL PERÚ.

Adicionalmente se ha colocado el área de emplazamiento del proyecto en la plataforma <http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/busquedaBienesMapa/busquedaMapa.jsf> (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural) no encontrando bienes de interés patrimonial y bienes inventariados en el área de estudio: se adjunta en la carpeta 18 Anexo sub carpeta Anexo Mapas, sub carpeta Generales ver los mapas CSL-165600-1-GN-08.

### 6.3.4.8 Transporte

En el siguiente cuadro se presenta el tipo de transporte, las rutas, los tipos de unidades y costos en los recintos del AISD.

Las rutas utilizadas por la población son principalmente rutas recintales-parroquiales, así como de recinto-recinto. El tipo de transporte es predominantemente de pasajeros, aunque también se utiliza para trasladar carga y mercadería de proporciones menores.

Los tipos de unidades utilizados por la población son: tricimotos (6 pasajeros), moto lineal (un (01) pasajero), autos y taxis particulares (entre 4 y 5 pasajeros) y principalmente los buses (entre 40 y 60 pasajeros) y busetas (16 pasajeros), debido a que son más baratos y cubren más rutas.

Así mismo, el costo de traslado (por pasajero) oscila entre 0,25 (buses) y 3 dólares (taxis o movilidad particular) dependiendo tanto del tipo de unidades utilizadas como de las rutas.

**Cuadro 6.3.4-56. AISD: Tipo de transporte, según localidades, 2017**

Localidad	Tipo de transporte	Rutas	Tipo de unidades	Pasajeros por unidad	Costo de pasaje / traslado
Recinto Chorrillos	Pasajeros	Posada - Recreo	Moto lineal	2	0,5 USD
Recinto El Rincón	Pasajeros	El Rincón-Los Lojas	Tricimoto	6	1,00 USD
	Pasajeros	El Rincón-Los Lojas	Moto lineal	1	1,00 USD
	Pasajeros	El Rincón-Loma León	Tricimoto	6	1,50 USD
Recinto Loma León	Pasajeros	Loma León-Los Lojas	Tricimoto	6	1,50 USD
	Pasajeros	Loma León-Daule	Bus	40	1,25 USD
	Pasajeros	Loma León-Guayaquil	Bus	40	1,50 USD
Recinto Palo Colorado	Pasajeros	Palo Colorado-Palo de Iguana	Tricimoto	6	1,50 USD
	Pasajeros	Palo Colorado-Vendaca	Moto lineal	1	1,00 USD
Recinto Palo de Iguana	Pasajeros	Palo de Iguana-Guayaquil	Bus	40	2,00 USD



**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

Localidad	Tipo de transporte	Rutas	Tipo de unidades	Pasajeros por unidad	Costo de pasaje / traslado
	Pasajeros	Palo de Iguana-Aurora	Bus	40	1,25 USD
Recinto Gramínea Selecta	Pasajeros	Gramínea Selecta-Tarifa	Bus	60	1,25 USD
Recinto Las Margaritas	Pasajeros	Las Margaritas-Tarifa	Buseta	16	1,00 USD
Recinto Tutumbes	Pasajeros	Tutumbes-Tarifa	Bus	60	1,25 USD
	Pasajeros	Tutumbes-Tarifa	Canoa	30	1,00 USD
Recinto La Alianza	Pasajeros	La Alianza-Tarifa	Moto lineal	2	1,00 USD
	Pasajeros	La Alianza-Tarifa	Auto	5	1,50 USD
Recinto Las Boyas	Pasajeros	Las Boyas-Yahuachi	Bus	60	0,50 USD
Sitio La Catarata	Pasajeros	La Catarata-El Milagro	Bus	60	0,50 USD
Recinto Los Aguacates	Pasajeros	Aguacates-Mariscal Sucre-El Milagro	Bus	60	0,50 USD
Recinto Las Capillas	Pasajeros	El Milagro-Las Capillas	Bus	60	0,50 USD
	Pasajeros	El Milagro-Carrizal	Bus	60	0,50 USD
Recinto Venecia Central	Pasajeros	Venecia Central-Roberto Astudillo	Tricimoto	3	0,50 USD
Recinto Lechugal	Pasajeros	Lechugal-Puerto Inca	Bus	60	0,50 USD
	Pasajeros	Lechugal-Naranjal	Bus	60	0,50 USD
Recinto Montañita	Pasajeros	Montañita-Naranjal	Bus	60	1,50 USD
Recinto Trípoli	Pasajeros	Trípoli-Naranjal	Bus	60	0,75 USD
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Pasajeros	San Jacinto-Naranjal	Bus	60	1,00 USD
Recinto Pauji	Pasajeros	Pauji - Naranjal	Bus	35 - 40	0,25 USD
Recinto 23 de Noviembre	Pasajeros	23 de Noviembre-Naranjal	Bus	60	1,00 USD
Recinto 24 de Mayo	Pasajeros	24 de Mayo-Naranjal	TaSii	4	2,00 USD
	Pasajeros	24 de Mayo-Naranjal	Bus	60	1,00 USD
Recinto Jaime Roldos	Pasajeros	Jaime Roldos-Naranjal	Bus	60	0,25 USD
	Pasajeros	Jaime Roldos-Naranjal	Auto	4	0,75 USD
Recinto Cien Familias	Pasajeros	Cien Familias-Balao	Bus	60	0,75 USD
	Pasajeros	Cien Familias-Naranjal	Bus	60	0,75 USD
Recinto La Libertad	Pasajeros	La Libertad-Balao	Auto	4	1,00 USD
Recinto San Alfonso	Pasajeros	San Alfonso - CPE	Bus	20	0,30 USD
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Pasajeros	Machala - San Jacinto	Bus	20	1,50 USD
Recinto Cotopaxi	Pasajeros	Cotopaxi-Río Bonito	Bus	60	0,25 USD
	Pasajeros	Cotopaxi-El Guabo	Bus	60	0,75 USD
Recinto El Pedregal	Pasajeros	El Pedregal-Buenavista	TaSii	4	2,00 USD
	Pasajeros	El Pedregal-Victoria	TaSii	4	3,00 USD
Recinto El Paraíso	Pasajeros	El Paraíso-Pasaje	Bus	60	1,00 USD
	Pasajeros	El Paraíso-Santa Rosa	Bus	60	1,10 USD
Sitio Caluguro	Pasajeros	Caluguro-Santa Rosa	Bus	60	0,75 USD
Recinto Ducupalca-El Vado	Pasajeros	El Vado-La Avanzada	Bus	40	0,35 USD
	Pasajeros	El Vado-La Avanzada	TaSii	4	0,50 USD

Localidad	Tipo de transporte	Rutas	Tipo de unidades	Pasajeros por unidad	Costo de pasaje / traslado
Sitio La Pereira	Pasajeros	La Pereira-Santa Rosa	Bus	40	1,00 USD
	Pasajeros	La Pereira-Avanzada	Bus	40	0,50 USD
Recinto El Progreso	Pasajeros	Progreso-Arenillas	Bus	40	1,00 USD

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### 6.3.4.9 Campo socio institucional

##### d. Campo socio institucional existente

En el siguiente cuadro se muestran las principales instituciones identificadas en los recintos del AISD del proyecto. Destacan, predominantemente el Comité de Pro Mejora Recintal, así como la presencia de iglesias católicas y evangélicas.

**Cuadro 6.3.4-57. AISD: Principales instituciones, según localidades, 2017**

Localidad	Institución
Recinto Chorrillos	Comité de Pro Mejora
Recinto El Rincón	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
	I.E. Fiscal 25 de Julio
Recinto Loma León	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Recinto Palo Colorado	Comité de Pro Mejora
Recinto Palo de Iguana	Comité de Pro Mejora
	Iglesia Evangélica
	Iglesia Católica
Recinto Gramínea Selecta	Comité de Pro Mejora
	Escuela Fiscal Mixta Amarilis Bajaña Cruz
Recinto Las Margaritas	Comité de Pro Mejora
	EEB Tránsito Amaguaña
Recinto Tutumbes	Comité de Pro Mejora
Recinto La Alianza	Comité de Pro Mejora
	Club de Madres
	IEB Manuela Saénz
Recinto Las Boyas	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Sitio La Catarata	Asociación de Comerciantes La Catarata
	Asociación de Comerciantes La Catarata

Localidad	Institución
Recinto Los Aguacates	Comité de Pro Mejora
Recinto Las Capillas	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Recinto Venecia Central	Comité de Pro Mejora
Recinto Lechugal	Comité de Pro Mejora
Recinto Montañita	Comité de Pro Mejora
Recinto Trípoli	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Recinto San Jacinto-El Tesoro	Comité de Pro Mejora
Recinto Paují	Asociación de ex trabajadores de la Hacienda Paují
Recinto 23 de Noviembre	Asociación de Agroturismo Las 7 Cascadas - (recinto 23 de Noviembre)
Recinto 24 de Mayo	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Recinto Jaime Roldós	Comité de Pro Mejora
Recinto Cien Familias	Comité de Pro Mejora
Recinto La Libertad	Cooperativa de Agricultores La Libertad (recinto La Libertad)
Recinto San Alfonso	Comité de Desarrollo Comunitario San Alfonso
	Asociación de Hancheros
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Concejo Barrial
Recinto Cotopaxi	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Recinto El Pedregal	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
	Comité de Pro Mejora
Recinto El Paraíso	Comité de Pro Mejora
Sitio Caluguro	Comité de Pro Mejora
Recinto Ducupalca-El Vado	Comité de Pro Mejora
Sitio La Pereira	Comité de Pro Mejora
Recinto El Progreso	Comité de Pro Mejora
	Comité de Agricultores El Progreso

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### e. Estructura y funcionamiento del campo socio-institucional

La población del AISD se asocia a través de organizaciones territoriales de base en el ámbito recintal y parroquial. El Comité de Pro Mejora Recintal es la principal organización social reconocida con pleno funcionamiento, capacidad de liderazgo y capacidad de representación de la población del recinto.

Así mismo, las actividades del Comité se circunscriben a la gestión de obras para el mejoramiento de vías (caminos lastrados), mejoramiento de servicios en salud, educación e infraestructura, así como en actividades de representación ante instancias parroquiales, cantonales y otras instituciones públicas (salud, educación, Policía comunitaria, etc.). El Comité, asimismo, gestiona actividades de carácter cultural, celebración de festividades y de carácter recreacional (deportivo).

Cabe señalar que el Comité tiene carácter de organización de derecho privado sin fines de lucro, y está debidamente reconocido por el Código Civil y su reglamentación (Reglamento de Personas Jurídicas sin Fines de Lucro. Decreto Ejecutivo 3054, Registro Oficial 660 de 11 de Septiembre del 2002). El Comité se elige cada dos años a través de una asamblea general conformada por los vecinos y moradores de los recintos. El Comité está conformado por un Directorio (órgano ejecutivo):

- Presidente (líder comunitario)
- Vicepresidente
- Secretario
- Tesorero
- Cuatro vocales con sus respectivos suplentes
- Síndico.

A través del presidente o presidenta del Comité (líderes comunitarios), los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales (Juntas Parroquiales) gestionan y administran actividades y solicitudes en busca del desarrollo, dinamización y mejora de los recintos.

Por último, otras formas de organización social dan cuenta del carácter religioso de la población, a través de su participación en iglesias católicas y evangélicas.

#### **f. Análisis de la percepción socio ambiental**

Para el análisis de percepción socio ambiental se utilizaron dos estrategias: aplicación de encuestas de percepción por muestreo y realización de entrevistas a informantes clave.

##### **c1. Posición de las Organizaciones Políticas de Representación y las Organizaciones Base Territorial**

En el presente apartado se mostrarán los principales resultados de las encuestas de percepción aplicadas a los grupos de interés (*stakeholders*) identificados en el proyecto. Estos resultados serán presentados bajo las variables de conocimiento y opinión acerca del proyecto, percepción de impactos y factores de riesgo.

En el numeral 6.3.3, se presenta la metodología y ficha técnica de la encuesta.

##### **• Resultados de la encuesta de percepción socio ambiental**

El objetivo de la encuesta de percepción es conocer la opinión de los grupos de interés y la población del AISD, respecto a la implementación del proyecto, así como recoger sus recomendaciones y sugerencias.

La recolección de los datos se hizo mediante una cédula diseñada para aplicarse en una entrevista directa entre el entrevistador y el entrevistado, situación que reduce los

márgenes de error. Cabe señalar que se utilizó un cuestionario estructurado y estandarizado con preguntas cerradas y abiertas por cada tipo de informante.

Así mismo, la encuesta se aplicó a 227 personas, en tanto que la recolección de la información se efectuó durante el trabajo de campo en junio del 2017.

– **Información general**

En el cuadro a continuación se presenta el universo de la población encuestada según su sexo. Como se puede observar, 115 personas son de sexo femenino, mientras que la población masculina alcanza las 112 personas.

**Cuadro 6.3.4-58. Sexo de los encuestados, 2017**

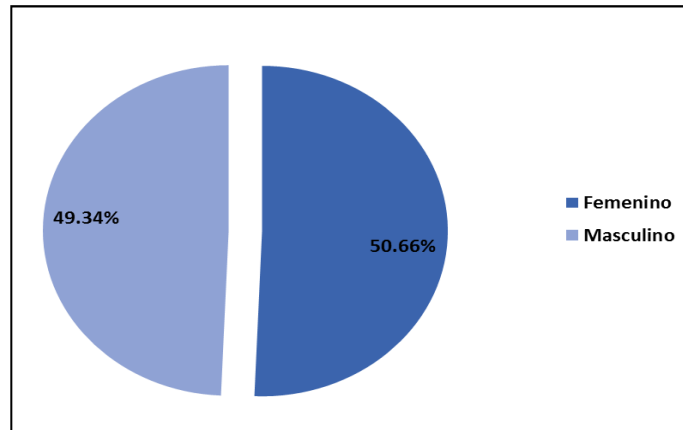
Sexo	Frecuencia	(%)
Femenino	115	50,66
Masculino	112	49,34
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

A continuación se muestra en el gráfico la distribución porcentual de los encuestados según su sexo. En este sentido, se puede apreciar que la población femenina alcanza el 50,66% del total, mientras que la masculina, el 49,34%.

**Gráfico 6.3.4-1. Sexo de los encuestados, 2017**



Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Conocimiento del Proyecto**

Tal como se observa en el siguiente cuadro, solo 22 personas señalaron conocer sobre el proyecto; mientras que 195 respondieron que no tenían conocimiento sobre el tema y 10 personas no conocían ni dieron su opinión sobre el proyecto.

**Cuadro 6.3.4-59. ¿Conoce Ud. el proyecto?**

Categoría	Frecuencia	(%)
Sí	22	9,69
No	195	85,90

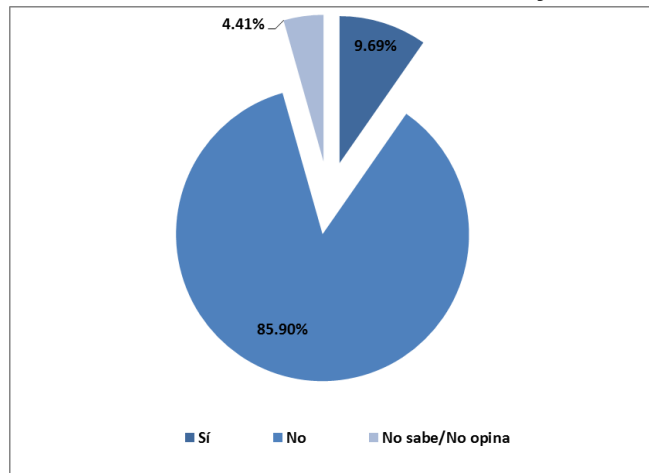
Categoría	Frecuencia	(%)
No sabe/No opina	10	4,41
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Con respecto al gráfico 6.3.4-2, se muestra en valores porcentuales la respuesta de las personas encuestadas. Se aprecia que el 85,90% señaló que no tenía conocimiento del proyecto. Por otra parte, solo el 9,69% de la población indicó que conocía el proyecto y el 4,41% de los encuestados no lo conocía, ni opinaba sobre el tema.

**Gráfico 6.3.4-2. ¿Conoce el proyecto “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador y Perú”?**



Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Aprobación sobre el Proyecto**

Con respecto a la aprobación del proyecto, 163 personas respondieron que estaban de acuerdo con el proyecto; 26 personas que no estaban de acuerdo; y 21 personas señalaron no estar de acuerdo ni en desacuerdo. Cabe precisar que estas preguntas se efectuaron después de que el personal de campo realizara una breve explicación sobre el proyecto.

**Cuadro 6.3.4-60. ¿Está Ud. de acuerdo con el Proyecto?**

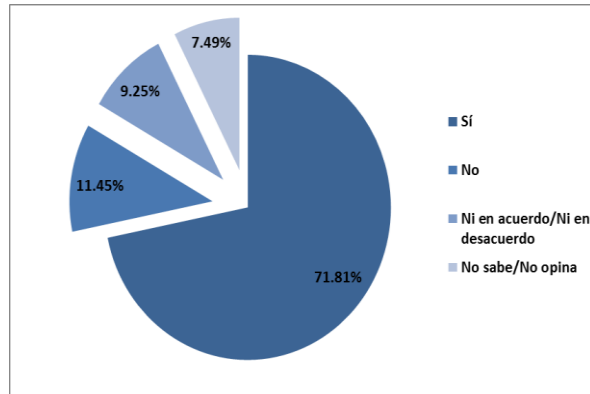
Categoría	Frecuencia	(%)
Sí	163	71,81
No	26	11,45
Ni en acuerdo/Ni en desacuerdo	21	9,25
No sabe/No opina	17	7,49
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Como se indica en el gráfico siguiente, el 71,81% se mostró de acuerdo con la ejecución del proyecto; mientras que el 11,45% señaló no estar de acuerdo; asimismo, el 9,25% de las personas encuestadas indicaron que no estaban de acuerdo ni en desacuerdo.

**Gráfico 6.3.4-3. ¿Está Ud. de acuerdo con el Proyecto?**



Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Entre las razones del porqué las personas aprueban o desaprueban el proyecto, se halló que 162 personas consideran que sería beneficioso para la población, 46 manifestaron no tener suficiente información sobre el tema para dar una opinión aprobatoria, y 7 personas indicaron que el proyecto no sería beneficioso para la población.

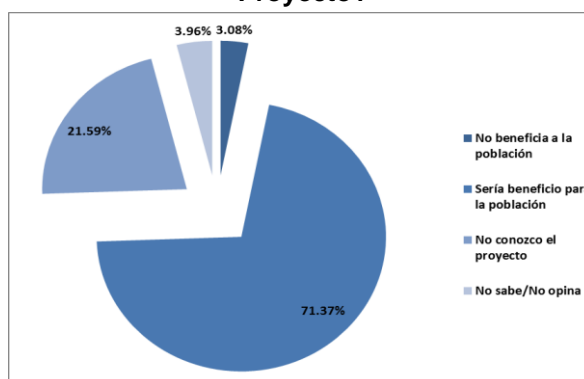
**Cuadro 6.3.4-61. ¿Por qué estaría de acuerdo o en desacuerdo con el Proyecto?**

Categoría	Frecuencia	(%)
Sería beneficio para la población	162	71,37
No tienen suficiente información del proyecto	49	21,59
No beneficia a la población	7	3,08
No sabe/No opina	9	3,96
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En cuanto a las razones de aprobación o desaprobación del proyecto, tal como se puede apreciar en el gráfico 6.3.4-4, el 71,37% de los encuestados consideró que el proyecto sería beneficioso para la población; mientras que el 21,59% dijo no tener suficiente información para presentar una posición frente al tema. Asimismo, el 3,08% de los encuestados indicó que el proyecto no implica beneficios para la población, y el 3,96% señaló que no sabe o no opina.

**Gráfico 6.3.4-4. ¿Por qué está de acuerdo o en desacuerdo con el Proyecto?**



Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Percepción de impactos positivos del Proyecto y recomendaciones**

Los datos mostrados en el cuadro 6.3.4-58 son resultado de la aplicación de preguntas de selección múltiple, por lo que las cifras porcentuales que se muestran en cada fila están en relación con la cantidad de respuestas por variable sobre la suma total de los encuestados.

En este sentido, se observa en el cuadro 6.3.4-58, que el 23,83% de los encuestados indicaron que el proyecto traerá como beneficio mayor disponibilidad de energía eléctrica para las viviendas; el 23,14% que el proyecto ampliará la cobertura eléctrica de la zona; y el 22,63% que traerá más puestos de trabajo. El 9,33% entiende el proyecto como un apoyo social para las comunas, el 7,08% respondió que el proyecto es positivo para el desarrollo económico local, y el 1,55% señaló que fortalecerá el sistema local de electricidad. Asimismo, el 4,84% de personas encuestadas respondieron no saber o no estar seguro sobre los beneficios del proyecto.

**Cuadro 6.3.4-62. ¿Qué beneficios u oportunidades traerá el Proyecto?**

Beneficios y oportunidades	(%)
Más disponibilidad de energía eléctrica para viviendas	23,83
Ampliación de la cobertura del servicio público de energía eléctrica	23,14
Puestos de trabajo para la población	22,63
Apoyo social a las comunas	9,33
Bienestar social para las familias	7,43
Desarrollo económico/crecimiento del país/región	7,08
Fortalecimiento del sistema de distribución de energía eléctrica	1,55
Ninguna mejorar	0,17
No sé / No estoy seguro/No puedo decirlo	4,84
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro 6.3.4-59 se muestran las recomendaciones de las personas para aprovechar mejor el proyecto. En este sentido, el 29,90% recomendó socializar el



proyecto con la ciudadanía, el 20,28% distribuir equitativamente los puestos de trabajo, en tanto que el 12,29% sugirió capacitar a la población sobre todo lo concerniente al sistema de transmisión, y un 12,29% de personas respondió no saber, ni estar seguro sobre el tema.

Así mismo, 10,30% recomendó informar y comunicar a la población acerca del proyecto, el 9,63% sugirió socializar la política empresarial y ambiental del titular del proyecto, en tanto que el 4,65% señaló que se debería capacitar a la ciudadanía en temas de seguridad, salud y ambiente.

Otras recomendaciones fueron indicadas por dos personas, la primera señaló que el servicio debería ser distribuido a todas las viviendas, y la otra persona indicó que no existe ninguna recomendación para aprovechar los beneficios.

**Cuadro 6.3.4-63. ¿Qué recomendaría para aprovechar mejor el beneficio?**

Recomendaciones	%
Socializar el proyecto (objetivos, características técnicas) con la ciudadanía en todas sus etapas	29,90
Distribuir equitativamente los puestos de trabajo	20,28
Capacitar a la ciudadanía sobre el sistema de transmisión, mantenimiento, seguridad y protección	12,29
Informar y comunicar a la población acerca del proyecto	10,30
Socializar la política empresarial y ambiental de la empresa	9,63
Capacitar a la ciudadanía sobre seguridad, salud y ambiente	4,65
Distribuir a todas las viviendas	0,33
Ninguna mejora	0,33
No sé / No estoy seguro/No puedo decirlo	12,29
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Percepción de impactos negativos del Proyecto y recomendaciones**

Con respecto a los impactos negativos del proyecto, en el cuadro 6.3.4-60 se muestra que el 50,42% de los encuestados indicaron no saber o no estar seguros de los impactos negativos o problemas que se presentarían con el proyecto.

Cabe indicar que el 12,08% mostró su preocupación por los conflictos sociales que pueden surgir, y el 10,00% que el proyecto puede afectar las tierras de cultivo. Solo el 3,33% de los encuestados afirmó que el proyecto no traerá consigo ningún problema.

**Cuadro 6.3.4-64. ¿Qué impactos negativos o problemas traerá el Proyecto?**

Impactos negativos o Problemas	(%)
No sé / No estoy seguro/No puedo decirlo	50,42
Conflictos sociales	12,08
Afectación tierras de cultivo (servidumbre)	10,00
Afectación de tierras forestales (servidumbre)	7,08
Afectación de tierras (construcción de accesos)	6,25

Impactos negativos o Problemas	(%)
No afectará	3,33
Afectación tierras de pasturas (servidumbre)	2,08
Afectará los niveles de salud	1,67
Que suba el costo de la luz	1,67
Emisión de humo/gases de vehículos y maquinarias	1,25
Habrà más actividades nocturnas en el sector	0,83
Que no genere trabajo	0,83
Dispersión de material particulado / polvo	0,83
Afectará señal de celulares	0,42
Afectará a los propietarios	0,42
Alteración de la seguridad ciudadana	0,42
Alteración del tránsito vehicular	0,42
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Con respecto a las recomendaciones de la población para mitigar los posibles impactos del proyecto, en el cuadro 6.3.4-61 se puede apreciar que el 18,28% de los encuestados manifestó que el proyecto debería indemnizar a los propietarios afectados por las actividades que se realicen; asimismo, el 13,06% indicó que se debería contratar mano de obra local, y el 11,57% que se debería cumplir las normas ambientales.

**Cuadro 6.3.4-65. ¿Qué recomendaría para evitar o mitigar ese impacto?**

Recomendaciones	(%)
Compensar/indemnizar a los propietarios/poseedores de tierras afectados	18,28
Contratar mano de obra local	13,06
Cumplir con las leyes y normas ambientales	11,57
Realizar Monitoreo ambiental participativo	6,72
Socializar la Estrategia de Manejo Ambiental del EIA con la ciudadanía	3,73
No afectará	2,61
Capacitar al personal y contratistas en el código de conducta en su relación con las comunidades	2,24
Promover las pautas de comportamiento del personal operativo, técnico y contratistas	1,87
Mecanismos de atención de consultas/reclamos	1,49
Cuidado con la construcción	0,37
Mantengan el precio de la energía	0,37
No sé/No estoy seguro/No puedo decirlo	37,69
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Preguntas sobre el proyecto**

En el cuadro 6.3.4-62 se aprecia que el 68,28% de la población preguntó si se dará más información sobre el proyecto. Es preciso indicar que las personas, durante la encuesta, se mostraron interesadas en conocer acerca del proyecto, sobre todo en los temas relacionados a la limitación de las áreas implicadas, los beneficios y los posibles impactos negativos que traerán las obras y en especial dónde pueden acudir a informarse.

Asimismo, el 2,20% de los encuestados preguntaron si se realizarán expropiación de terrenos; y el 1,76% preguntó si la población local trabajará en el proyecto.

**Cuadro 6.3.4-66. ¿Qué pregunta le gustaría hacernos llegar acerca del Proyecto?**

Preguntas	%
¿Darán más información? ¿Por qué no se ha informado?	68,28
Ninguna pregunta	25,11
¿Se realizarán expropiaciones de terrenos?	2,20
¿La población local trabajará en el proyecto?	1,76
¿Afectará la señal de los celulares?	1,76
¿Se tomará en cuenta la opinión de la población?	0,88
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Recomendaciones sobre el proyecto**

En el siguiente cuadro, se aprecia que el 85,46% de los encuestados recomiendan a CELEC EP - TRANSELECTRIC mejorar el sistema público de energía eléctrica.

Durante la aplicación de las encuestas, de distintas maneras, las personas expresaron su preocupación por la falta de luz, los cortes constantes, los problemas con la recarga de baterías, la falta de alumbrado público, etc. Asimismo, el 2,64% de los encuestados recomendaron el respeto de la población, lo que implica que la empresa mantenga informada a la población de todas las actividades a realizar.

**Cuadro 6.3.4-67. ¿Qué recomendación le gustaría hacer llegar a CELEC EP - TRANSELECTRIC?**

Recomendaciones	Frecuencia	(%)
Se debería mejorar el sistema público de energía eléctrica	194	85,46
Ninguna	21	9,25
Se debería respetar a la población	6	2,64
La población debería trabajar en el proyecto	5	2,20
No se debería afectar a la señal de los celulares	1	0,44
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

– **Conclusiones y recomendaciones**

La encuesta se aplicó a 227 personas; del total de personas encuestadas el 50,66% son mujeres, mientras que el 49,34%, varones. Con respecto a la opinión, el 71,81% de los encuestados alegaron su aprobación; el 11,45% expresó su desacuerdo; el 9,25% dijo no estar ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 7,49% no sabe o no opina.

De acuerdo a los resultados de las encuestas, el 23,83% de las personas considera que el proyecto será beneficioso para la zona porque habrá mayor disponibilidad de energía eléctrica para las viviendas. Asimismo, el 22,63% considera que se generarán más puestos de trabajo.

A su vez, el 50,42% de los encuestados no sabe o no está seguro sobre los posibles impactos negativos o problemas que ocasionaría el proyecto. El 12,08% considera los conflictos sociales como uno de los problemas que pueden surgir, y el 10,00% señala que la afectación de las tierras de cultivo puede ser un impacto negativo. Solo el 3,33% considera que el proyecto no tendrá ningún tipo de afectación.

En cuanto a las dudas de la población ante el proyecto, el 68,28% indicó si darán más información sobre los beneficios y los posibles impactos negativos; el 2,20% pregunta si se realizarán expropiaciones de terrenos, y el 1,76%, si la población local trabajará en las obras del proyecto.

Se recomienda llevar a cabo más actividades de comunicación en la zona, atendiendo las dudas de la población con respecto a los posibles impactos y problemas que se pueden generar en el futuro.

Finalmente, se recomienda el empleo de mano de obra local con el objetivo de afianzar el proyecto entre la población, generar una corriente de opinión favorable y gestionar posibles conflictos. Se recomienda también la implementación de programas de compras locales (bienes y servicios) a fin de dinamizar la economía del AISD, durante la etapa de construcción.

**c2. Posible desarrollo de conflictos por posturas personales o políticas frente a la presencia del promotor y el desarrollo del proyecto**

En el presente apartado se analiza la percepción socio ambiental acerca del Proyecto (conocimiento, opinión, percepción de impactos, recomendaciones y tendencia de desarrollo). En el numeral 6.3.3, se presenta la metodología de las entrevistas semiestructuradas.

Se aplicaron setenta y uno (71) entrevistas mediante muestreo intencionado, entre los días del 14 y 27 de junio de 2017 (trabajo de campo presencial) y del 09 de julio al 03 de agosto del 2020 (entrevistas telefónicas<sup>10</sup>), a los grupos de interés (*stakeholders*) y autoridades de los recintos del Área de Influencia Social Directa (AISD) y de las parroquias y cantones del Área de Influencia Social Indirecta (AISI).

---

<sup>10</sup> Mediante Acuerdo Ministerial No. 00126-2020 emitido por el Ministerio de Salud Pública, publicado en el Suplemento del Registro Oficial número 160 del 12 de marzo de 2020, se declaró el estado de emergencia sanitaria en todos los establecimientos del sistema nacional de salud, los servicios de laboratorio, unidades de epidemiología y control, ambulancias aéreas, servicios médicos y paramédicos, hospitalización y consulta externa por la inminente posibilidad del efecto provocado por el coronavirus COVID-19, y prevenir un posible contagio masivo de la población. En este contexto, las entrevistas se realizaron vía teléfono, a fin de salvaguardar la salud de la población del Área de Influencia del Proyecto, en tanto se minimizó el contacto físico, la interacción entre personas y garantizando el distanciamiento social.

En términos generales, los entrevistados no conocían sobre el proyecto antes de la entrevista; sin embargo, después de recibir información sobre el mismo se mostraron de acuerdo con su construcción de manera condicional (sujeta a mayor información y coordinación con las autoridades locales y propietarios/poseedores de los predios donde se instalarán los componentes del proyecto).

Respecto a los impactos negativos, los entrevistados indicaron que el principal sería el de la afectación de tierras de cultivo; recomendaron informar a la población y compensar adecuadamente a los propietarios/poseedores que se vean afectados por las obras de construcción.

Respecto a los impactos positivos, los entrevistados manifestaron que lo principal es la generación de puestos de trabajo y el apoyo social; recomendaron distribuir equitativamente los puestos de trabajo entre la población de los recintos y sitios.

La principal recomendación a promotor del proyecto, por parte de los entrevistados, es informar y comunicar a la población y propietarios/poseedores afectados acerca del proyecto y sus actividades antes del inicio de las obras.

Los entrevistados también manifestaron sus dudas con respecto a cuándo van a empezar y terminar las obras; y qué posibles impactos negativos (medio ambientales) y de salud traería su implementación.

Finalmente, la mayoría de los entrevistados afirmó que no existía ningún tipo de conflicto social en su zona derivado de algún proyecto de inversión; otras respuestas estuvieron relacionadas con identificar a la delincuencia y la drogadicción como problemas sociales recientes. En conjunto, los entrevistados calificaron el desempeño de las instituciones locales como regulares o buenas.

En cuanto a las formas de apoyo al proyecto, la mayoría de los entrevistados se mostró a favor de apoyar al proyecto dentro de sus comunidades e instituciones. Este apoyo se manifestaría en actividades de comunicación e información hacia la población. Otras respuestas de los entrevistados fue que no deseaban apoyar al proyecto o no tenían suficiente información como para plantear una postura ante el caso.

Respecto a los impactos positivos, los entrevistados manifestaron que el principal es la generación de puestos de trabajo y el apoyo social en desarrollo local; recomendaron distribuir equitativamente los puestos de trabajo priorizando la contratación de mano de obra local; también, se sugirió la capacitación a la ciudadanía sobre el sistema de energía (mantenimiento, protección, seguridad, etc.).

Respecto a los impactos negativos, los entrevistados indicaron que el principal es la afectación de las tierras de cultivo y pastoreo, por el establecimiento de las torres de tensión y otros componentes del proyecto; recomendaron informar a la población y compensar adecuadamente a los propietarios/poseedores afectados.

En cuanto a las dudas de la población con respecto al proyecto, los entrevistados plantearon preguntas sobre las fechas de inicio y fin de las obras de construcción; el sistema de indemnización que utilizará la empresa encargada por la afectación de terrenos y propiedades; y sobre las medidas de seguridad contra eventuales problemas ambientales y/o de salud.

Cabe destacar que la principal recomendación al promotor, por parte de los entrevistados es informar y comunicar a la población y propietarios/poseedores afectados acerca del proyecto y sus actividades, antes del inicio de las obras; y compensar adecuadamente a los propietarios/poseedores de los predios afectados. Respecto a los problemas sociales identificados por los entrevistados, la falta de un buen sistema de alumbrado público, los robos, asaltos y problemas de limitación de terrenos son los conflictos señalados.

En términos generales, los entrevistados calificaron el desempeño de sus instituciones locales como buenas o regulares. Finalmente, la mayoría de las actividades o proyectos que se están realizando en cada recinto y parroquias, tiene que ver con obras de infraestructura y capacitaciones a los agricultores y ganaderos.

### **Recomendaciones**

Con base en los resultados de las entrevistas, se recomienda al Promotor continuar e intensificar sus actividades de información y comunicación a la población en el marco del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC). Asimismo, que el (la) contratista(s) antes de iniciar las actividades constructivas en los frentes de obra, coordine(n) con las autoridades locales e informe(n) a los propietarios/poseedores para disminuir el riesgo de conflicto social.

#### **6.3.4.10 Uso de recursos naturales**

A continuación las principales fuentes de agua que utiliza la población de los recintos, para consumo y actividades agropecuarias. Entre las captaciones de agua se encuentran: ríos, canales de riego, pozos subterráneos, manantiales, albarradas y captaciones de lluvias.

**Cuadro 6.3.4-68. AISD: Uso de recurso agua, según localidades, 2017**

Localidad	Principal cuerpo de agua
Recinto Chorrillos	Estero que desemboca en río Daule
Recinto El Rincón	Albarrada "El Rincón"
Recinto Loma León	Canal Daule-Aurora
Recinto Palo Colorado	Río Pula-Canal Lechugal-Junquillal
Recinto Palo de Iguana	Canal Maravilla-Las Tustas-Salitre
Recinto Gramínea Selecta	Canal río Los Tintos-Vista Alegre
Recinto Las Margaritas	Río Los Tintos
Recinto Tutumbes	Río Los Tintos
Recinto La Alianza	Río Los Tintos
Recinto Las Boyas	Pozo subterráneo
Sitio La Catarata	Pozo subterráneo
Recinto Los Aguacates	Canal de riego
Recinto Las Capillas	Lluvia y pozo subterráneo
Recinto Venecia Central	Río Papayal
Recinto Lechugal	Pozo subterráneo
Recinto Montañita	Río Cañaz, pozo subterráneo
Recinto Trípoli	Río Playas, captación de Floriselva
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Río Piedra Afilada
Recinto Pauji	Río Chocoyacu
Recinto 23 de Noviembre	Estero Ochoa, estero Minas
Recinto 24 de Mayo	Manantial y lluvia
Recinto Jaime Roldos	Río Balao
Recinto Cien Familias	Río Balao, manantial Azuay, Chagal
Recinto La Libertad	Pozo subterráneo
Recinto San Alfonso	Río Santa Marta
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Río Pagua
Recinto Cotopaxi	Río Yucal
Recinto El Pedregal	Canal San Agustín (riachuelo)
Recinto El Paraíso	Pozo subterráneo
Sitio Caluguro	Río Caluguro
Recinto Ducupalca-El Vado	Río, planta de agua
Sitio La Pereira	Vertiente y lluvia
Recinto El Progreso	Pozo subterráneo

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
 Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

La franja de servidumbre de la L/T tiene una superficie estimada en 1708,50 ha. Según el uso actual del suelo, el 58,68% (1002,55 ha) corresponde a tierras de cultivo (arroz, banano, cacao, caña de azúcar industrial, cultivo de cítricos, maíz, maracuyá y palma

africana); el 19,02% (324,90 ha) pertenece a tierras silvo pastoriles y a pastizales. Otros usos actuales identificados son los terrenos improductivos con 1,95% (33,37 ha) y las tierras de conservación (bosques y matorrales) con 20,16% (344.46 ha).  
A continuación ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.4-69. AISD: Uso de recurso suelo en el AID**

Grandes grupos	Uso actual	En ha	(%)
Áreas agropecuarias	Tierras silvo pastoril 1/	245,39	14,36
Pastizales	Tierras con pastizal	79,51	4,65
Protección o producción	TECA	3,23	0,19
Terrenos improductivos	Canal de riego	9,35	0,55
Terrenos improductivos	Cantera	0,63	0,04
Terrenos improductivos	Complejo recreacional	0,24	0,01
Terrenos improductivos	Poza	1,15	0,07
Terrenos improductivos	Red viaria	0,11	0,01
Terrenos improductivos	Río	21,32	1,25
Terrenos improductivos	S/E Chorrillos	0,58	0,03
Terrenos improductivos	Zona urbana 2/	0,00	0,00
Tierras de conservación	Bosques	254,97	14,92
Tierras de conservación	Matorrales	89,48	5,24
Tierras de cultivo	Arroz	265,47	15,54
Tierras de cultivo	Banano 3/	212,61	12,44
Tierras de cultivo	Cacao	269,83	15,79
Tierras de cultivo	Caña de azúcar industrial	225,33	13,19
Tierras de cultivo	Cultivo de cítricos	11,85	0,69
Tierras de cultivo	Maíz	0,66	0,04
Tierras de cultivo	Maracuyá	1,15	0,07
Tierras de cultivo	Palma africana	15,64	0,92
<b>Total general</b>		<b>1708,50</b>	<b>100,00</b>

1/: La S/E. Pasaje ocupa un área de 30.0475874064 ha

2/: Equivale a 0.000053 ha

3/. Banano 197,89 ha, Plátano 14,72 ha

Fuente: Mapas de Área de Influencia 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### 6.3.4.11 Uso actual del suelo en la franja de servidumbre

Para el desarrollo de este ítem se ha utilizado la información primaria del trabajo de campo e información secundaria de los cantones por los cuales atraviesa el área de estudio; cabe señalar que esta información corresponde al proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, que realiza el IEE y el MAGAP (a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional – CGSIN), bajo la coordinación y soporte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES; se contempla la determinación del uso actual de la tierra, cobertura vegetal natural y sistemas de producción agropecuaria.

Es importante señalar que el estudio es un levantamiento semidetallado que permite determinar los diferentes usos que se le da a la tierra, estimar la superficie dedicada a



cada actividad, sea agrícola, pecuaria o antrópica, así como establecer las zonas con cobertura vegetal natural y su grado de alteración. En el siguiente cuadro se indican las unidades de uso actual de la tierra.

**Cuadro 6.3.4-70. Clases de uso actual de la tierra en la franja de servidumbre**

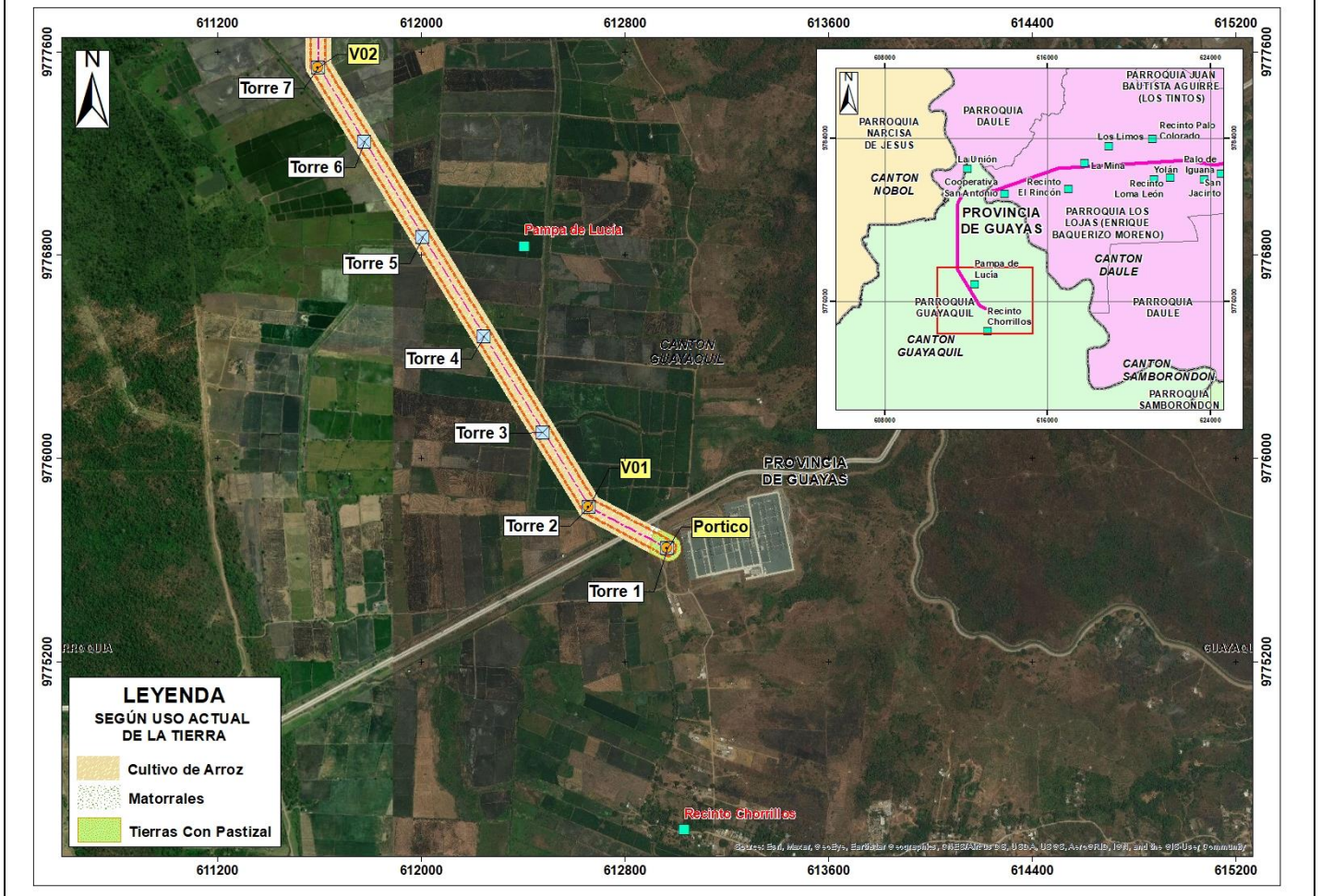
SUPERFICIE DE UNIDADES DE USO ACTUAL DE LA TIERRA				
Grandes Grupos	Uso actual	Símbolo	Superficie	
			ha	%
Áreas Agropecuarias	Tierras Silvo Pastoril	<b>TSP</b>	252,71	14,73
Tierras de Conservación y Protección	Bosques	<b>BS</b>	255,59	14,90
	Matorrales	<b>MT</b>	89,48	5,22
Tierras de cultivos	Maíz	<b>CAcm</b>	0,66	0,04
	Arroz	<b>CAcz</b>	265,47	15,48
	Palma Africana	<b>CPop</b>	15,64	0,91
	Cacao	<b>CPuc</b>	273,46	15,94
	Cultivos Citricos	<b>CPun</b>	11,85	0,69
	Caña De Azúcar Industrial	<b>CSiz</b>	225,33	13,14
	Banano	<b>CSub</b>	197,89	11,54
	Maracuyá	<b>CSum</b>	1,15	0,07
Pastizales	Tierras con pastizal	<b>PC</b>	80,08	4,67
	Protección o Producción	Teca	<b>TBP23</b>	3,23
<b>Áreas Misceláneas</b>				
Terrenos improductivos	Cantera	<b>IMt</b>	0,63	0,04
	Canal De Riego	<b>AAc</b>	9,35	0,54
	Poza	<b>ANp</b>	1,15	0,07
	Lecho de Río	<b>ANr</b>	21,32	1,24
	Complejo Recreacional	<b>ICr</b>	0,24	0,01
	Red Viaria	<b>RV</b>	0,11	0,01
<b>TOTAL</b>			<b>1715,14</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Ficha 6.3.4-1. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 1	1/	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Pampa Lucia	Chorrillos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz</li> <li>• Matorrales</li> <li>• Tierras con pastizal</li> </ul>
Torre 2	1/						
Torre 3	1/						
Torre 4	1/						
Torre 5	1/						
Torre 6	1/						
Torre 7	1/						

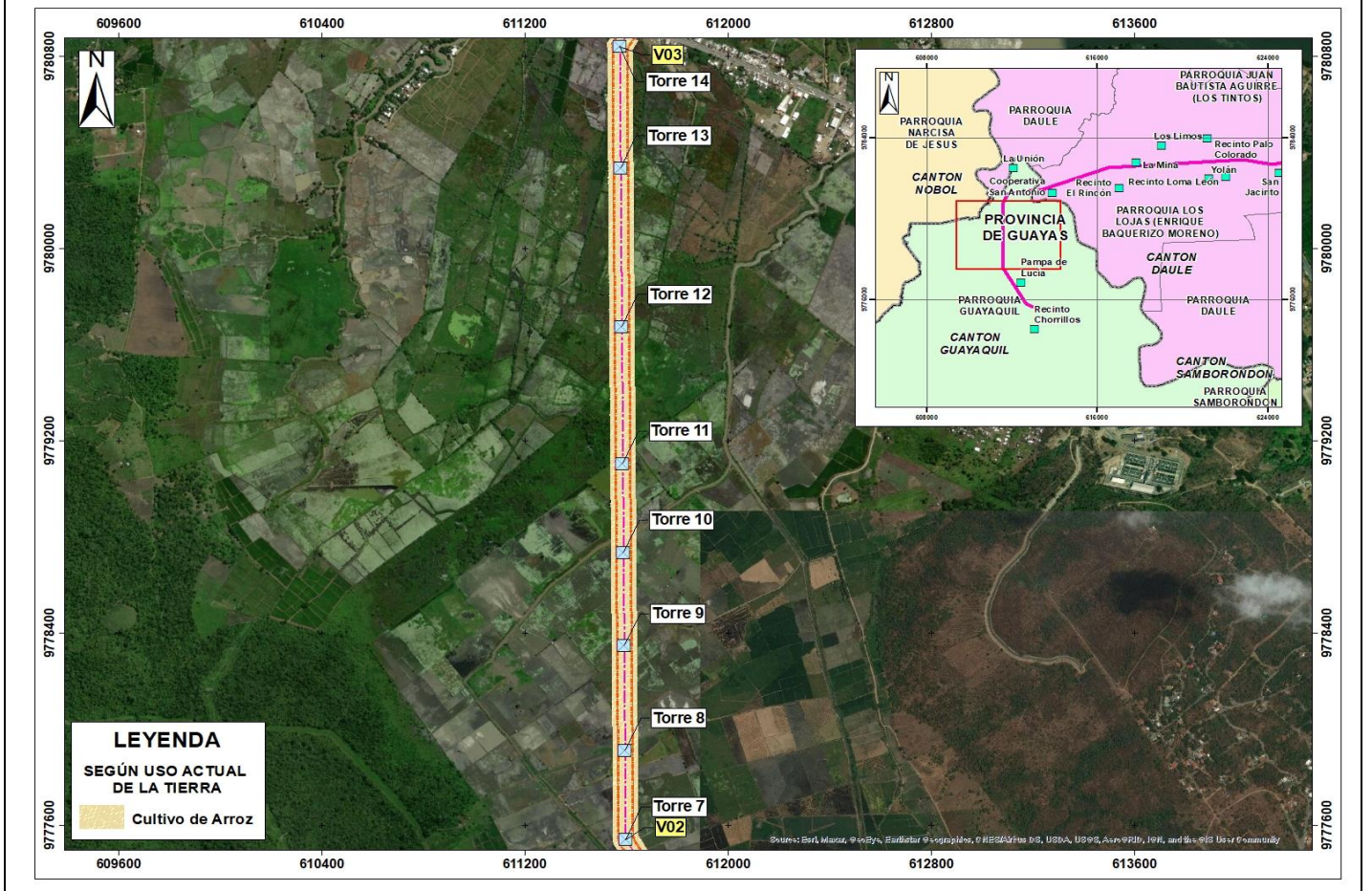
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-2. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 7	1/	Guayas	Guayaquil	Guayaqui	-	-	● Cultivo de arroz
Torre 8	1/						
Torre 9	1/						
Torre 10	1/						
Torre 11	1/						
Torre 12	1/						
Torre 13	1/						
Torre 14	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

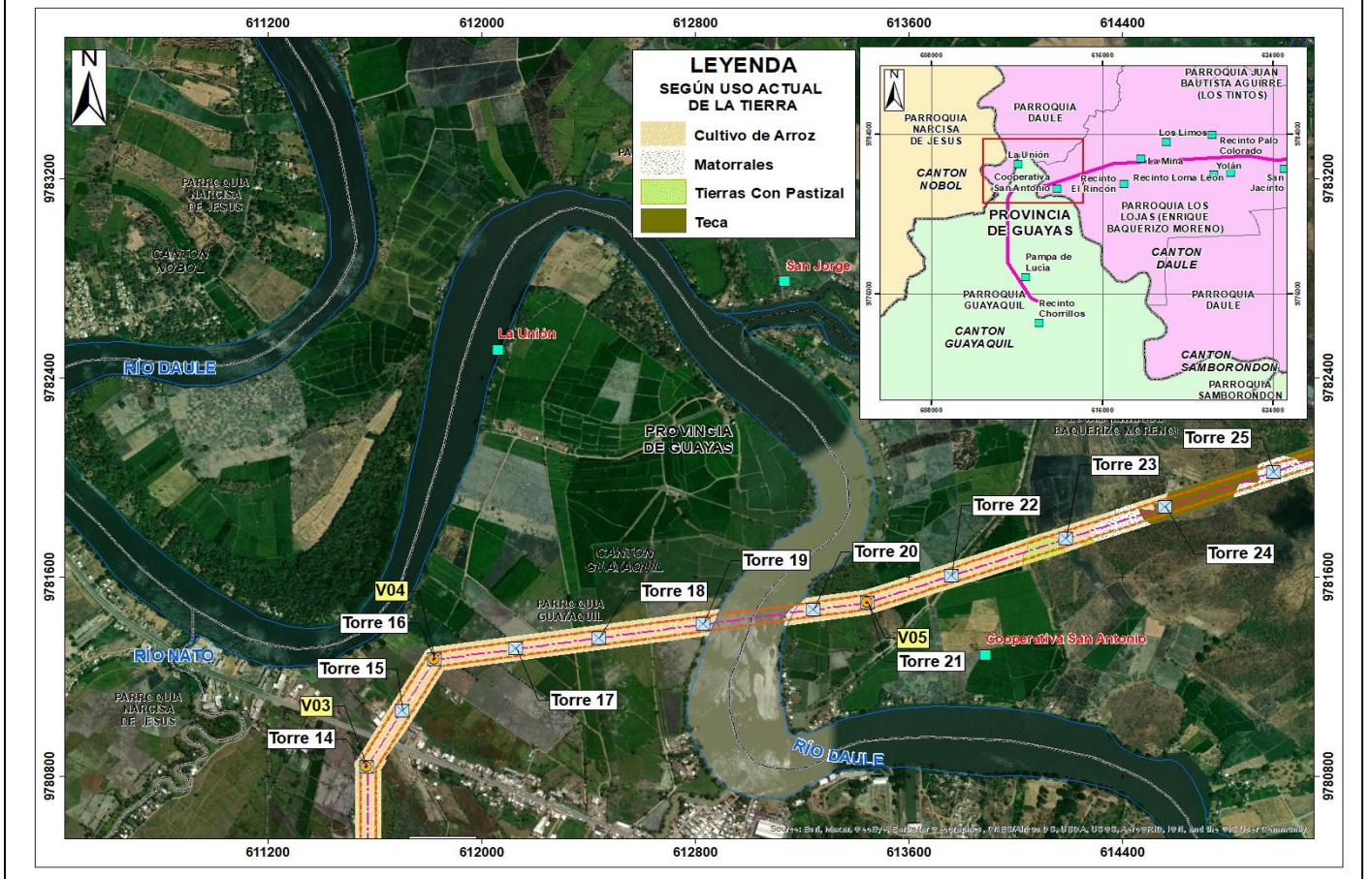




Ficha 6.3.4-3. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 14	1/	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Cooperativa San Antonio – La Unión	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz</li> <li>• Matorrales</li> <li>• Tierras con pastizal</li> <li>• Teca</li> </ul>
Torre 15	1/						
Torre 16	1/						
Torre 17	1/						
Torre 18	1/						
Torre 19	1/						
Torre 20							
Torre 21							
Torre 22							
Torre 23							
Torre 24							
Torre 25							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

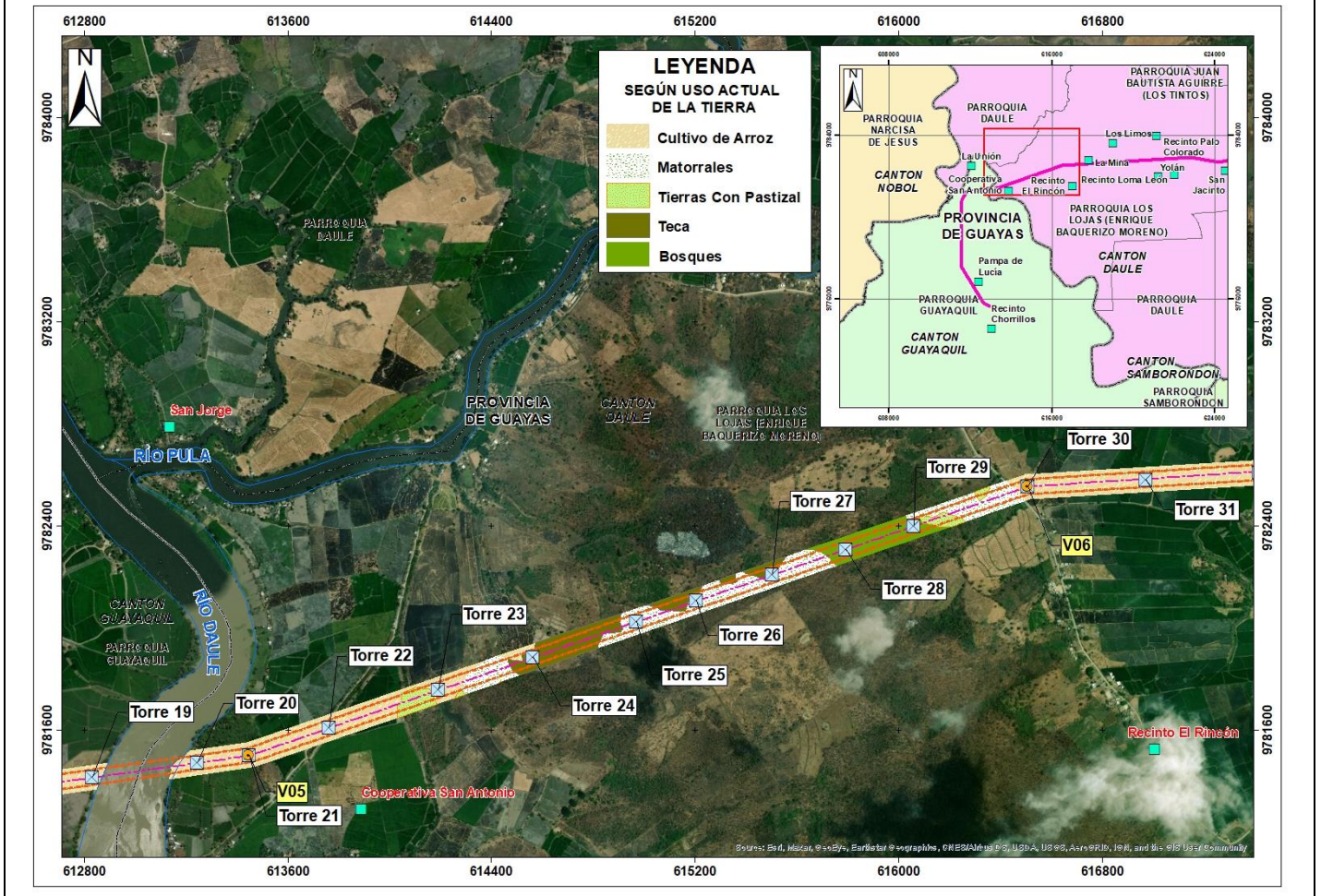




Ficha 6.3.4-4. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 26	[Redacted]	Guayas	Guayaquil	Guayaqui	Cooperativa San Antonio	Recinto el Rincón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz</li> <li>• Matorrales</li> <li>• Tierras con pastizal</li> <li>• Teca</li> <li>• Bosque</li> </ul>
Torre 27							
Torre 28							
Torre 29							
Torre 30							
Torre 31	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

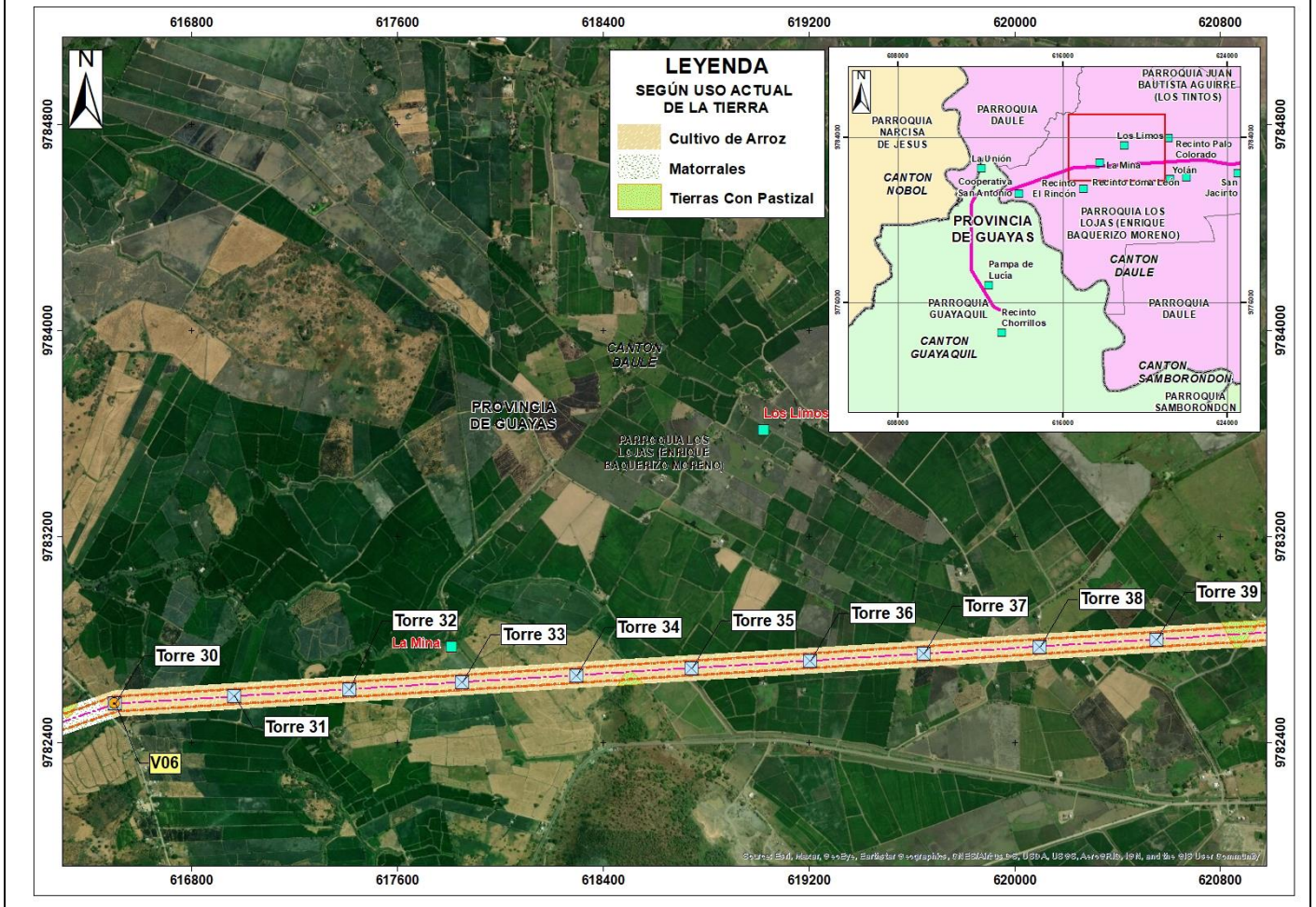




Ficha 6.3.4-5. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 32	[Redacted]	Guayas	Guayaquil	Los Lojas	La Mina y Los Limones	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz</li> <li>• Matorrales</li> <li>• Tierras con pastizal</li> </ul>
Torre 33							
Torre 34							
Torre 35							
Torre 36							
Torre 37							
Torre 38							
Torre 39							

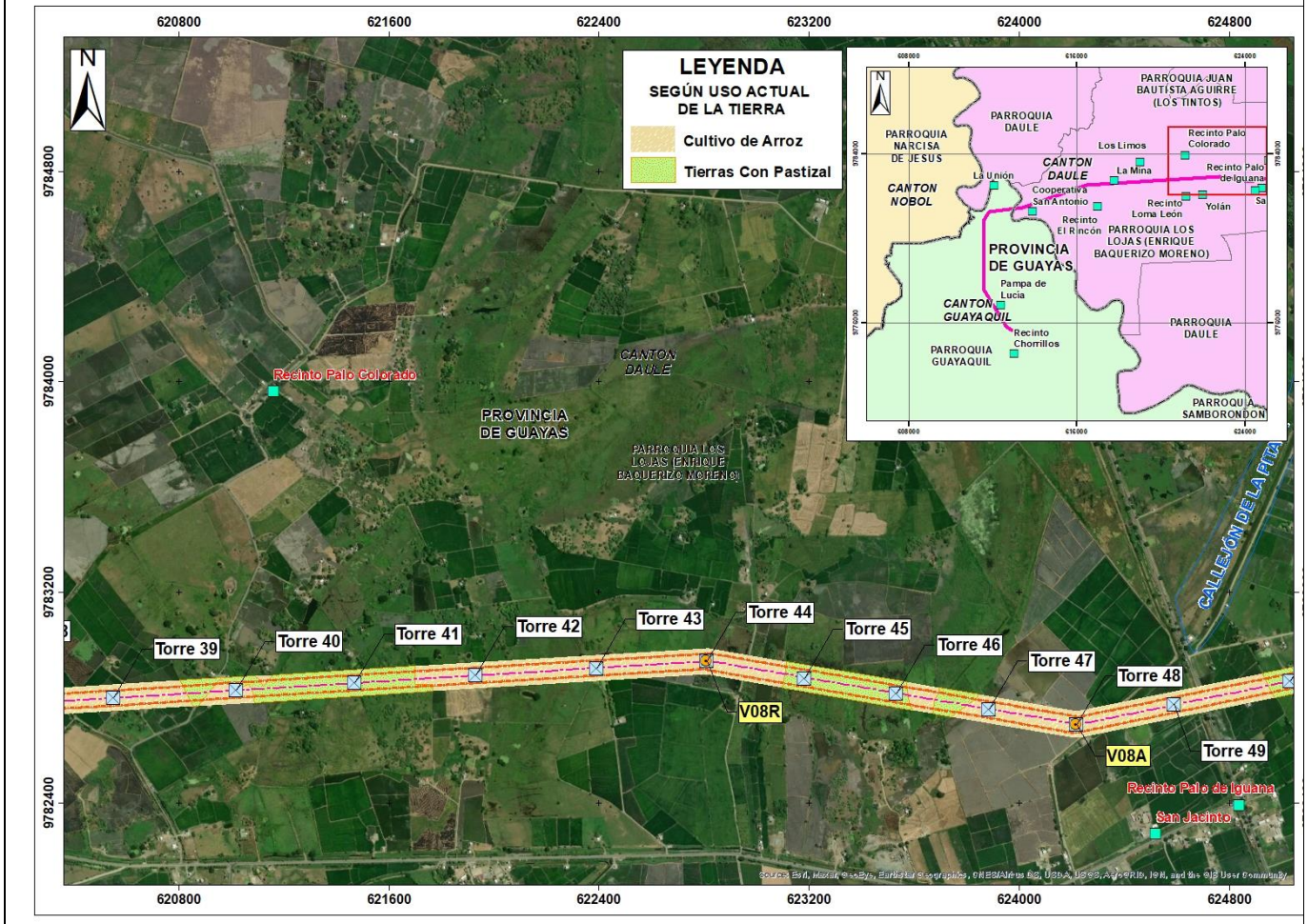
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-6. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidades (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 40	[Redacted]	Guayas	Guayaquil	Los Lojas	San Jacinto	Recinto Palo Colorado – Palo de Iguana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz con pastizal</li> <li>• Tierras con pastizal</li> </ul>
Torre 41							
Torre 42							
Torre 43							
Torre 44							
Torre 45							
Torre 46							
Torre 47							
Torre 48							
Torre 49							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

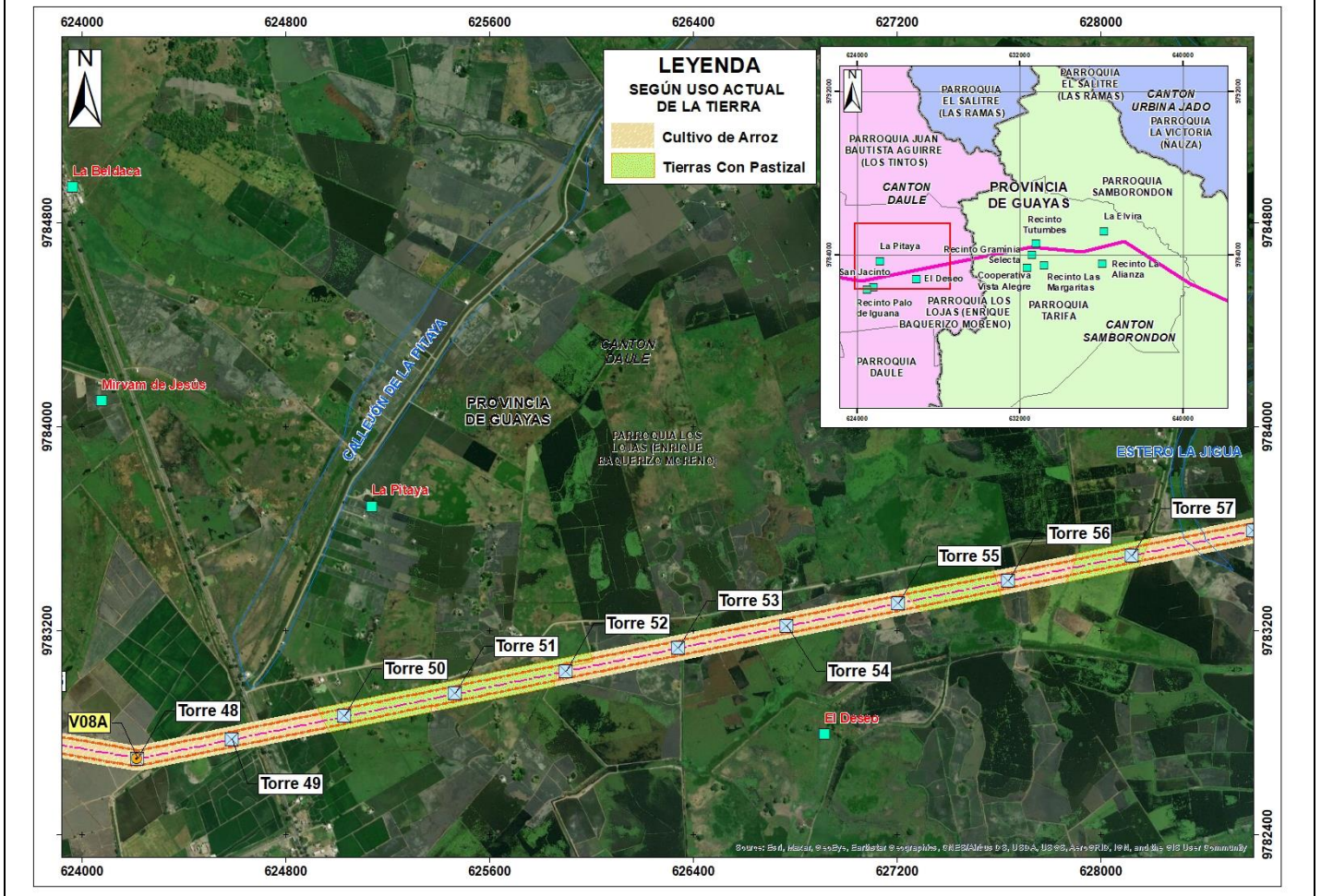




Ficha 6.3.4-7. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 50	1/	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	La Pitaya - El Deseo	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz</li> <li>• Tierras con pastizal</li> </ul>
Torre 51	1/						
Torre 52	1/						
Torre 53	1/						
Torre 54	1/						
Torre 55	1/						
Torre 56	1/						
Torre 57	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

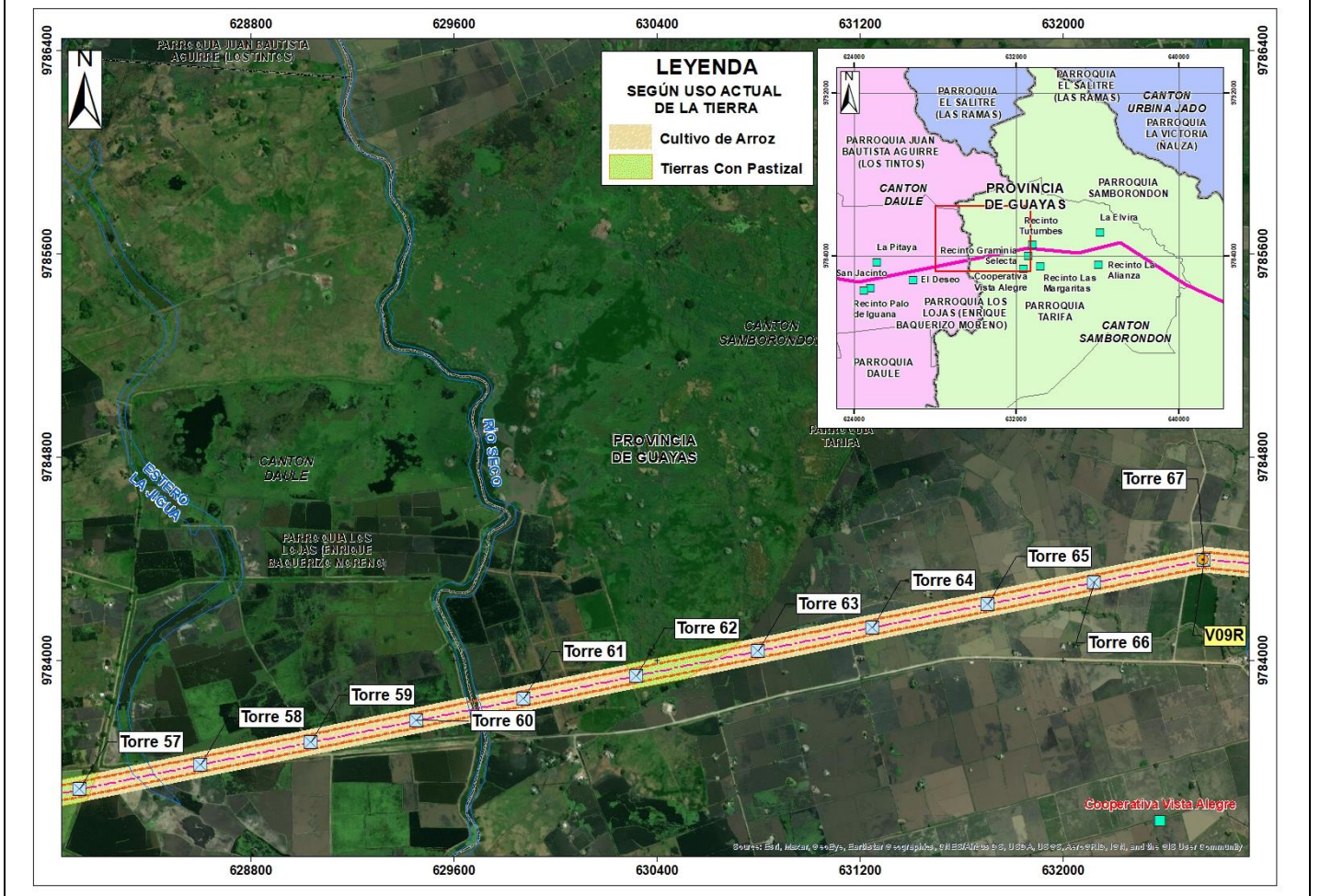




Ficha 6.3.4-8. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 57	1/	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Cooperativa Vista Alegre	Chorrillos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de arroz</li> <li>• Tierras con pastizal</li> </ul>
Torre 58	1/						
Torre 59	1/						
Torre 60	1/						
Torre 61	1/						
Torre 62	1/						
Torre 63	1/						
Torre 64	1/						
Torre 65	1/						
Torre 66	1/						
Torre 67	1/						

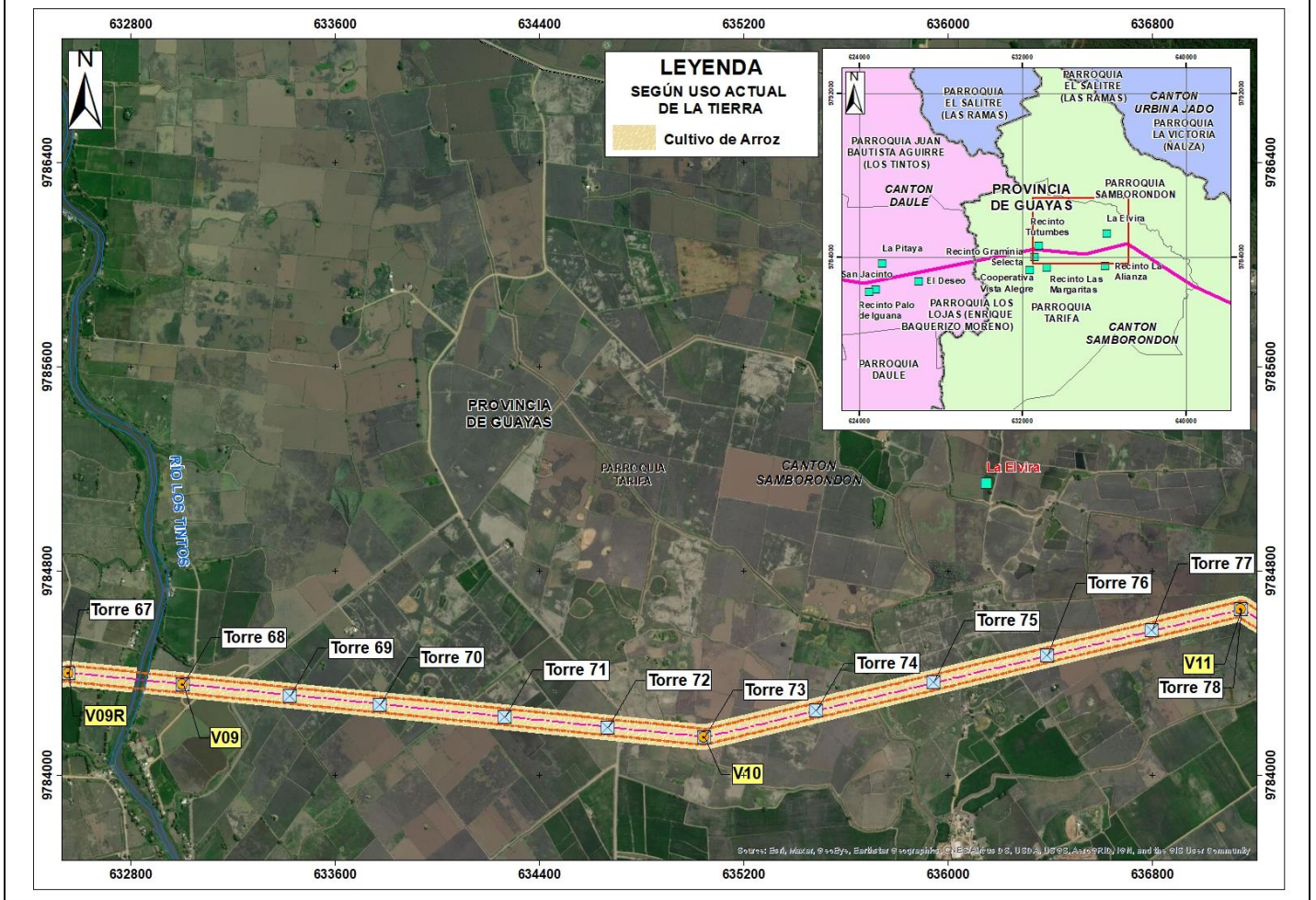
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-9. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 67	1/	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	La Elvira	-	• Cultivo de arroz
Torre 68	1/						
Torre 69	1/						
Torre 70	1/						
Torre 71	1/						
Torre 72	1/						
Torre 73	1/						
Torre 74	1/						
Torre 75	1/						
Torre 76	1/						
Torre 77	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

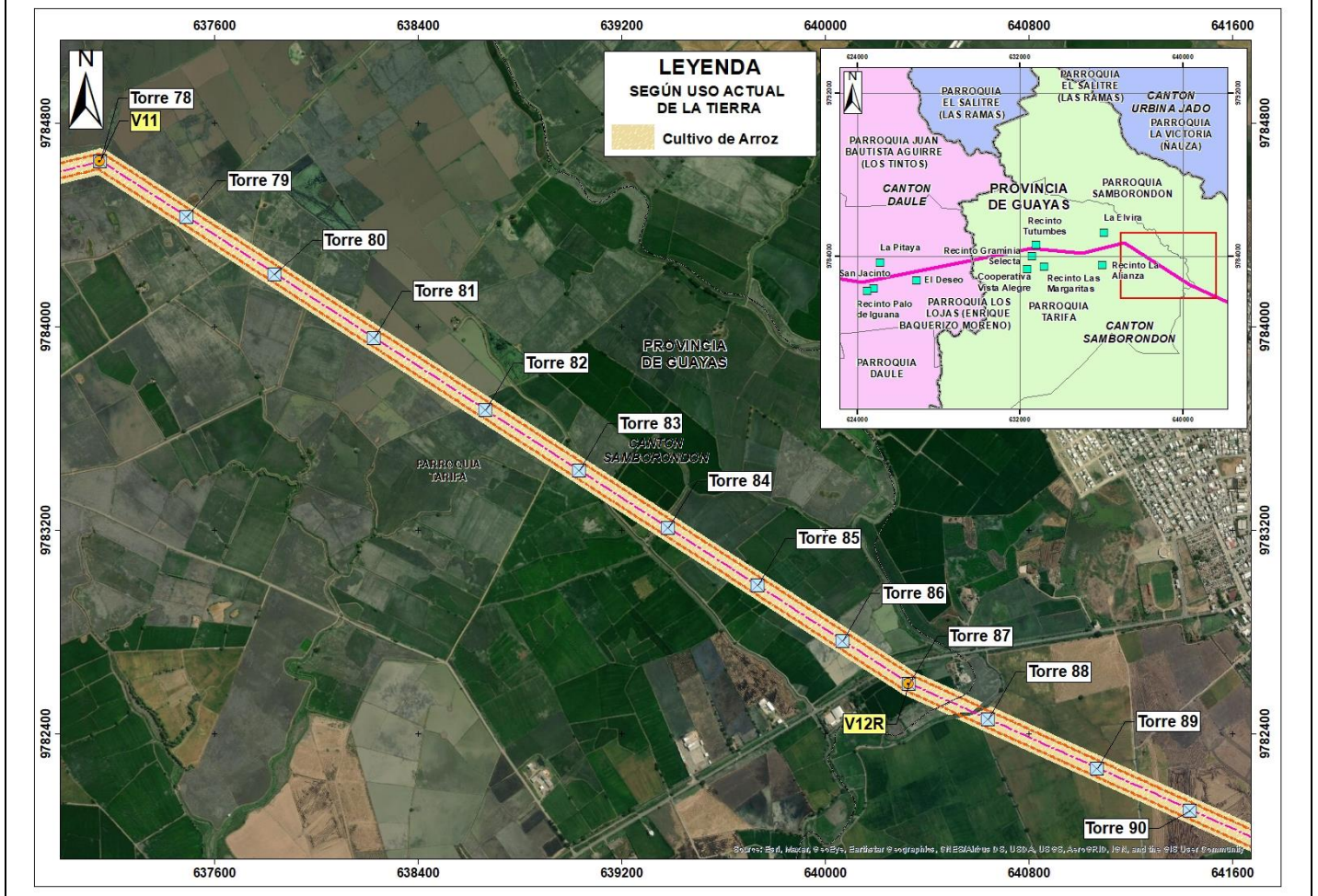




Ficha 6.3.4-10. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 78	1/	Guayas	Guayaquil	Tarifa - Samborondón	-	-	• Cultivo de arroz
Torre 79	1/						
Torre 80	1/						
Torre 81	1/						
Torre 82	1/						
Torre 83	1/						
Torre 84	1/						
Torre 85	1/						
Torre 86	1/						
Torre 87	1/						
Torre 88	1/						
Torre 89	1/						

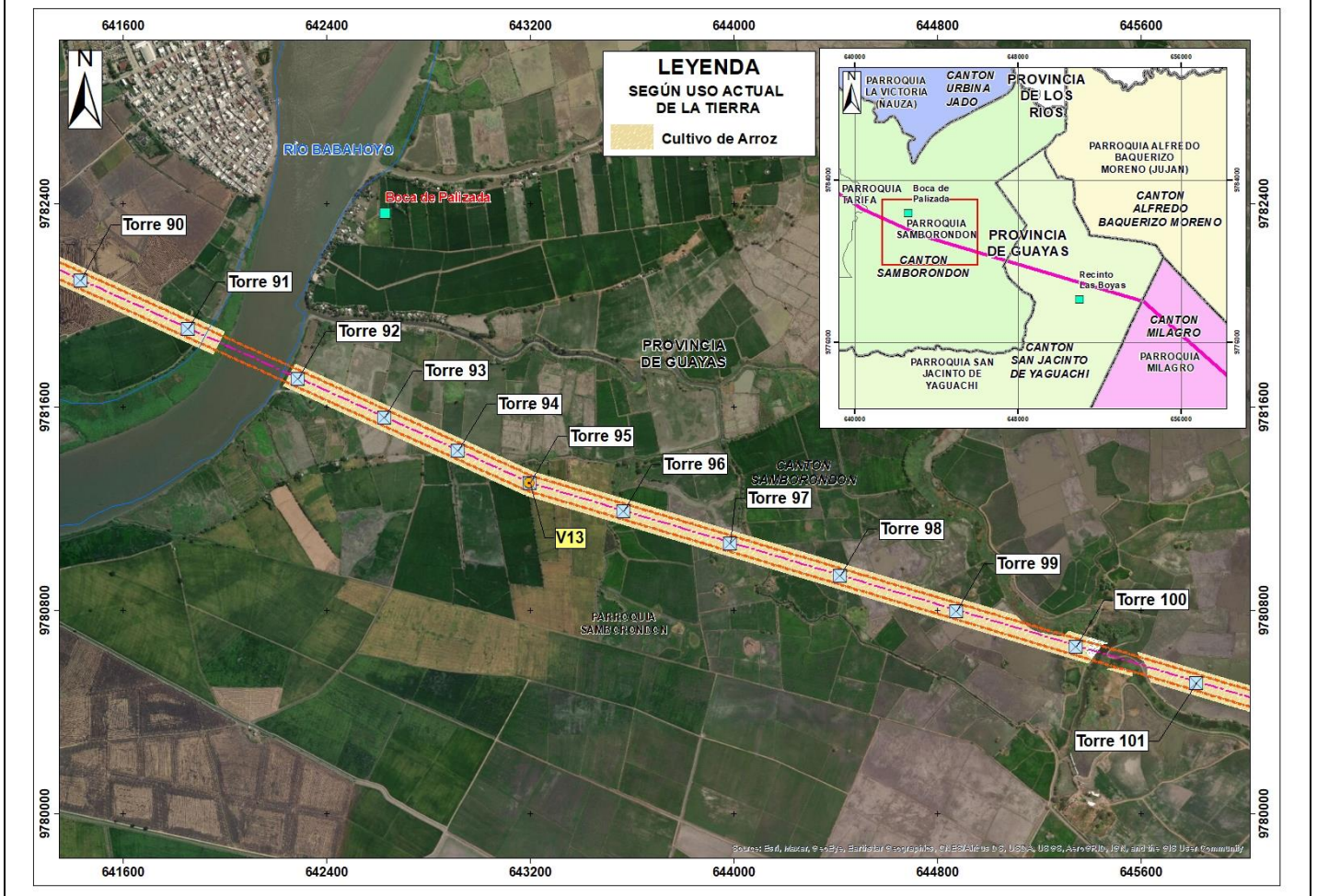
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-11. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 90	1/	Guayas	Guayaquil	Samborondón	Boca de Palizada	-	• Cultivo de Arroz
Torre 91	1/						
Torre 92	1/						
Torre 93	1/						
Torre 94	1/						
Torre 95	1/						
Torre 96	1/						
Torre 97	1/						
Torre 98	1/						
Torre 99	1/						
Torre 100	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

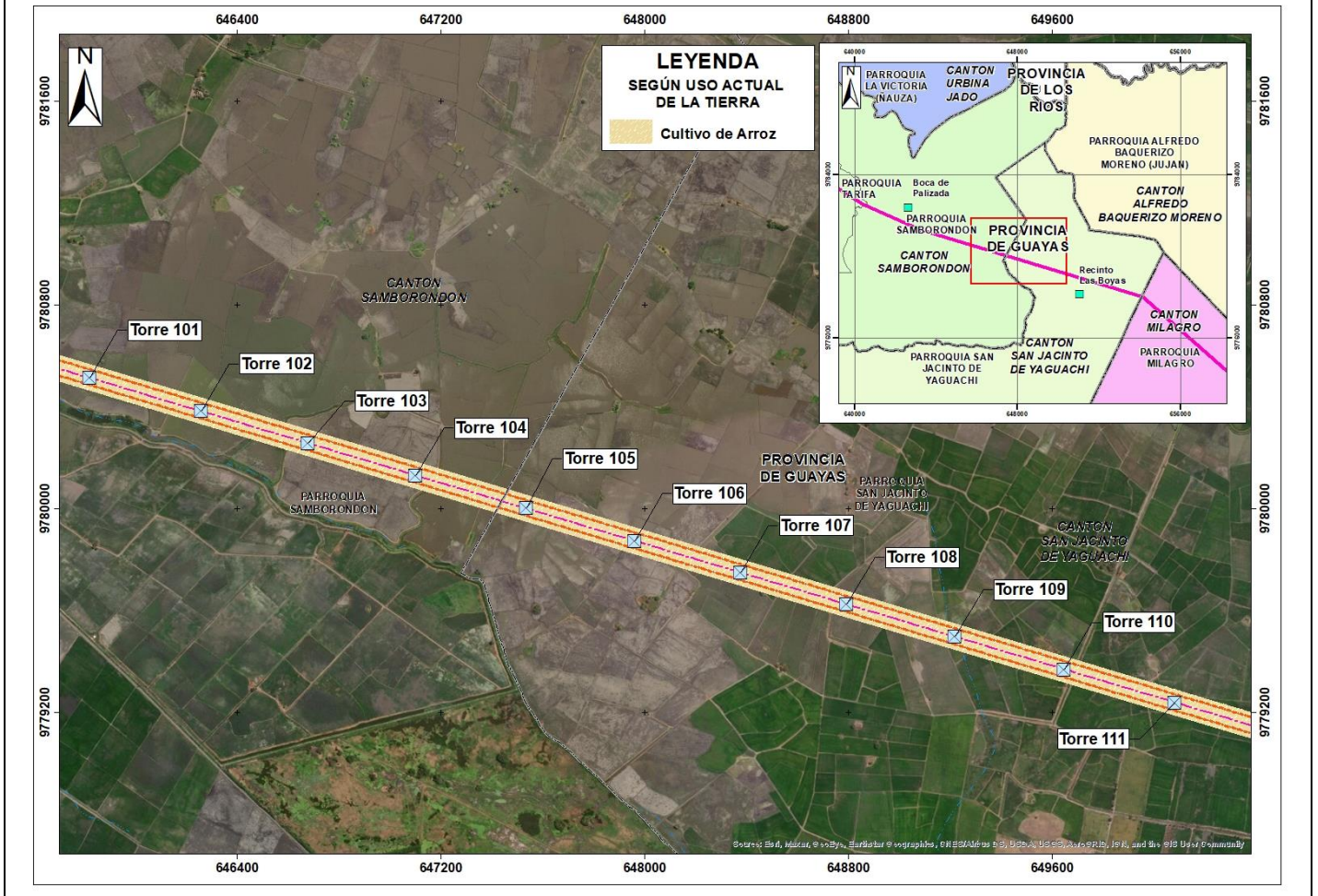




**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 101	1/	Guayas	Guayaquil	Samborondón - San Jacinto De Yaguachi	-	-	Cultivo de arroz
Torre 102	1/						
Torre 103	1/						
Torre 104	1/						
Torre 105	1/						
Torre 106	1/						
Torre 107	1/						
Torre 108	1/						
Torre 109	1/						
Torre 110	1/						
Torre 111	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



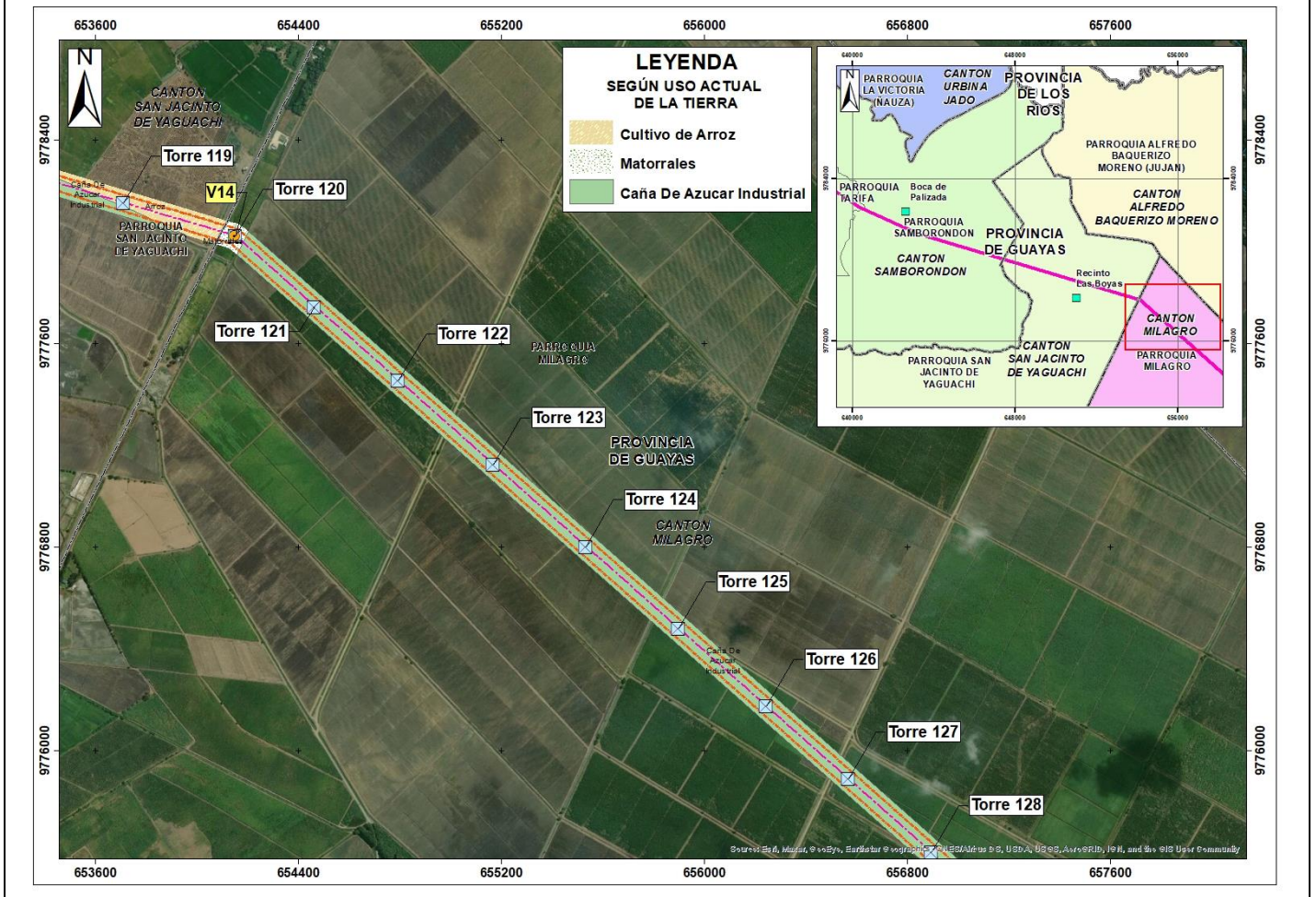




Ficha 6.3.4-13. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 120	[Redacted]	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	-	-	Cultivo de arroz, matorrales y Caña de azúcar industrial
Torre 121							
Torre 122							
Torre 123							
Torre 124							
Torre 125							
Torre 126							
Torre 127							
Torre 128							

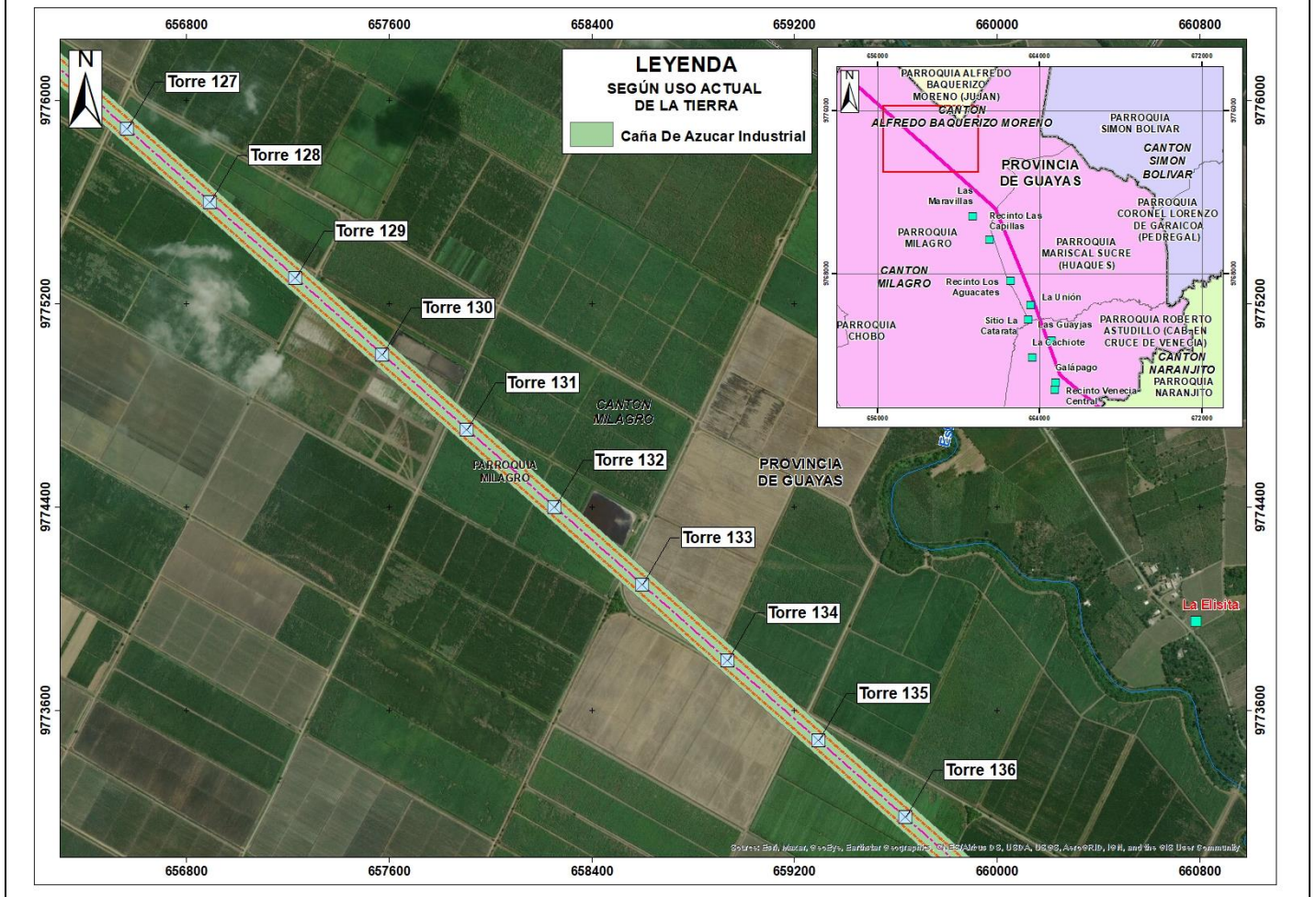
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-14. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD o sea las 33 localidades)	Uso Actual de Suelo
Torre 127	[Redacted]	Guayas	Milagro	Milagro	La Elisita	-	Caña de azúcar industrial
Torre 128	[Redacted]						
Torre 129	[Redacted]						
Torre 130	[Redacted]						
Torre 131	[Redacted]						
Torre 132	[Redacted]						
Torre 133	[Redacted]						
Torre 134	[Redacted]						
Torre 135	[Redacted]						
Torre 136	[Redacted]						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

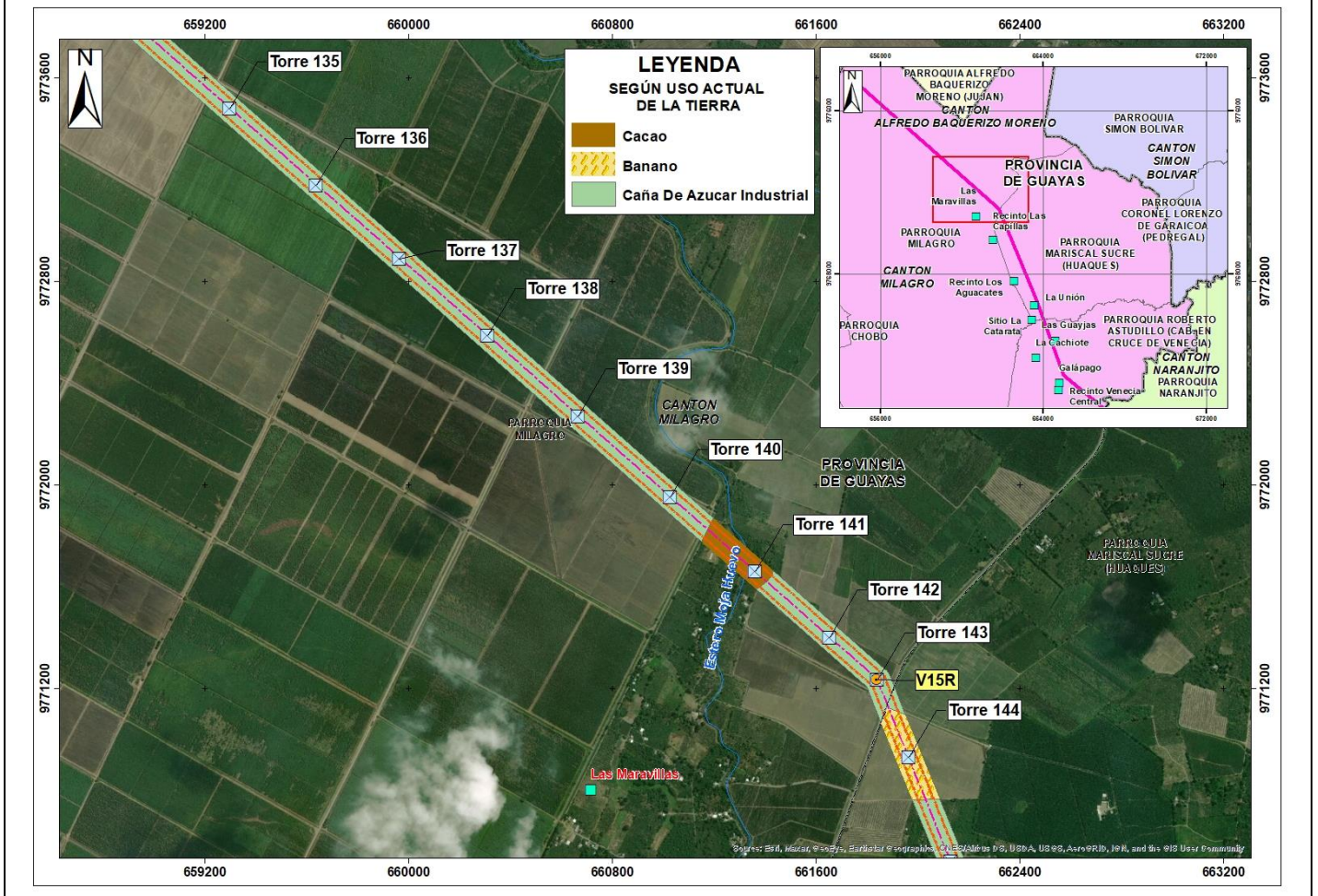




Ficha 6.3.4-15. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD o sea las 33 localidades)	Uso Actual de Suelo
Torre 135	[Redacted]	Guayas	Milagro	Milagro	Las Maravillas	Chorrillos	Cacao, Banano y Caña de azúcar industrial
Torre 136							
Torre 137							
Torre 138							
Torre 139							
Torre 140							
Torre 141							
Torre 142							
Torre 143							
Torre 144							

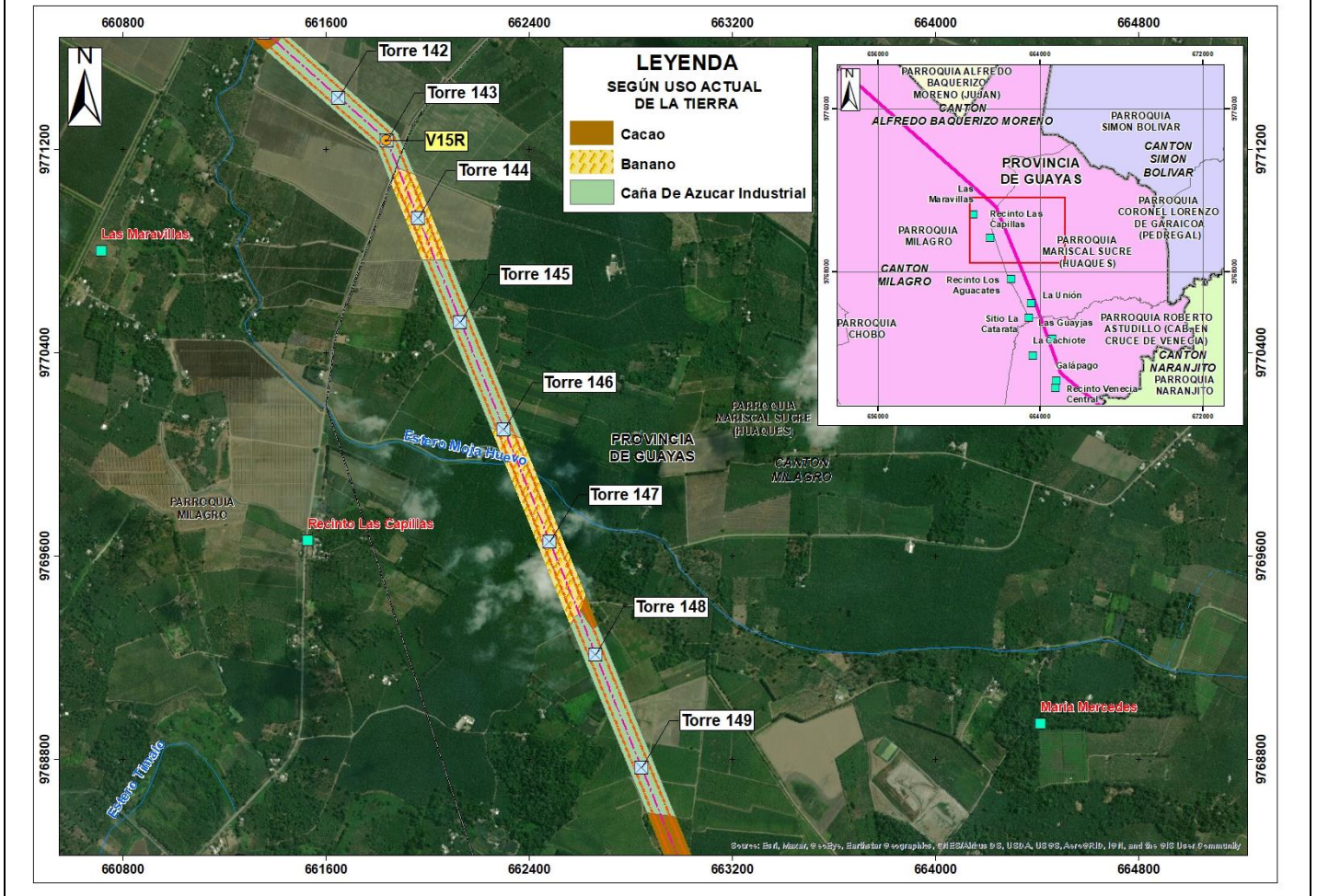
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 144	[Redacted]	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre	Las Maravillas, Reciento las Capillas	-	Cacao, Banano y Caña de azúcar industrial
Torre 145							
Torre 146							
Torre 147							
Torre 148							
Torre 149							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

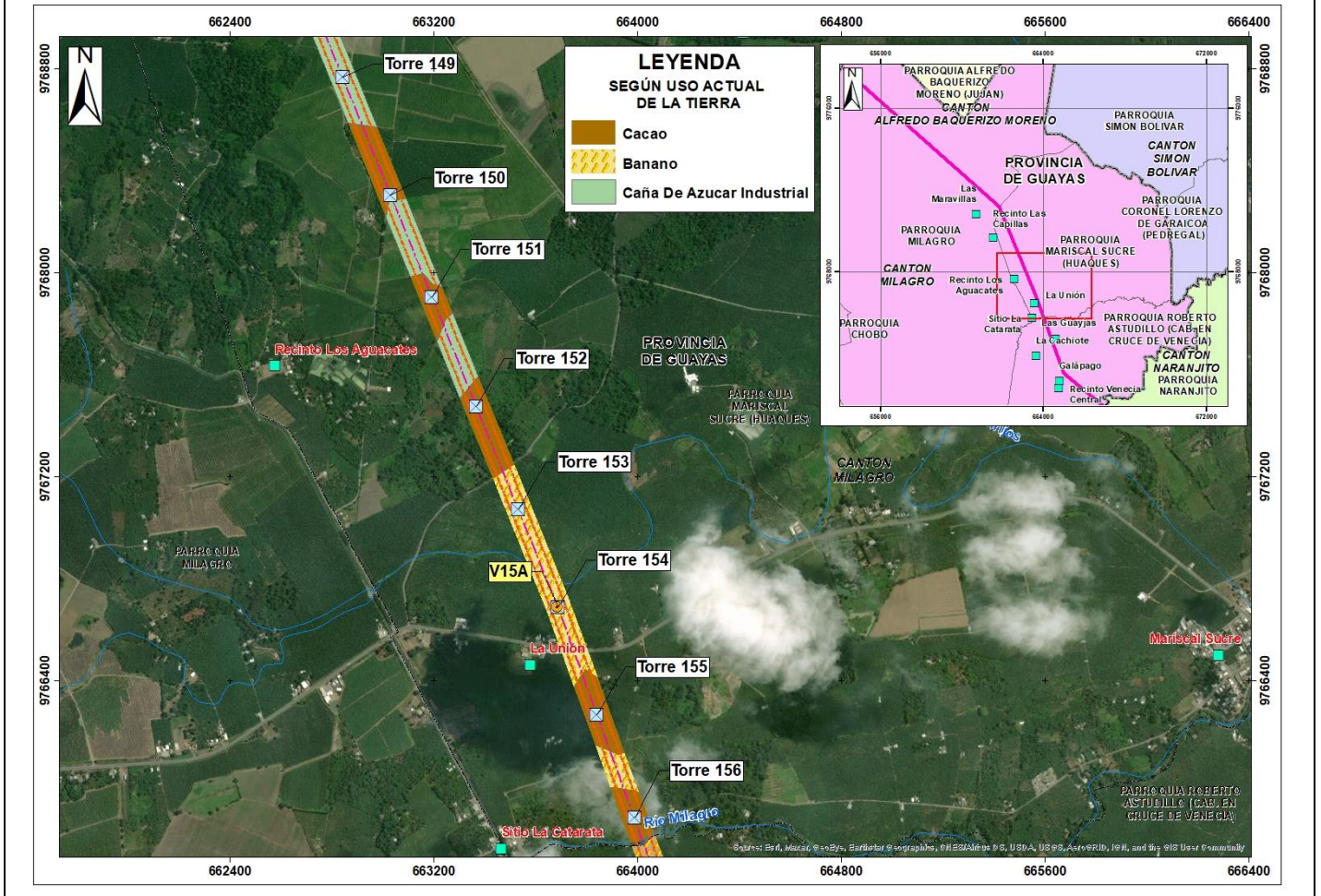




Ficha 6.3.4-16. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 149	[Redacted]	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre	Pampa Lucia	Chorrillos	Cacao, Banano y Caña de azúcar industrial
Torre 150							
Torre 151							
Torre 152							
Torre 153							
Torre 154							
Torre 155							
Torre 156							

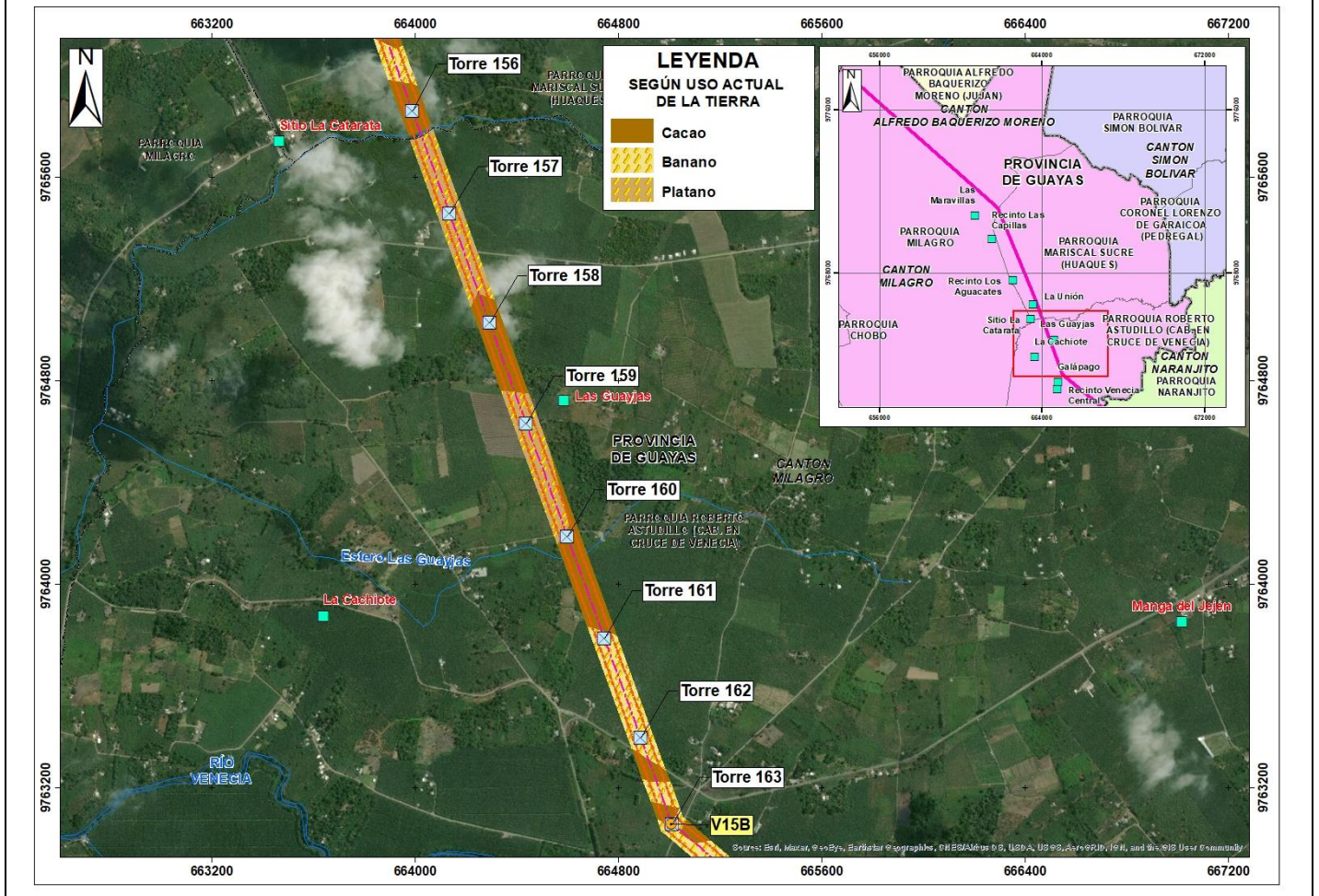
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-17. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 156	[Redacted]	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo	Las Guayjas y La Cachiote	Sitio la Catarata,	Cacao, Banano y Platano
Torre 157							
Torre 158							
Torre 159							
Torre 160							
Torre 161							
Torre 162							
Torre 163							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

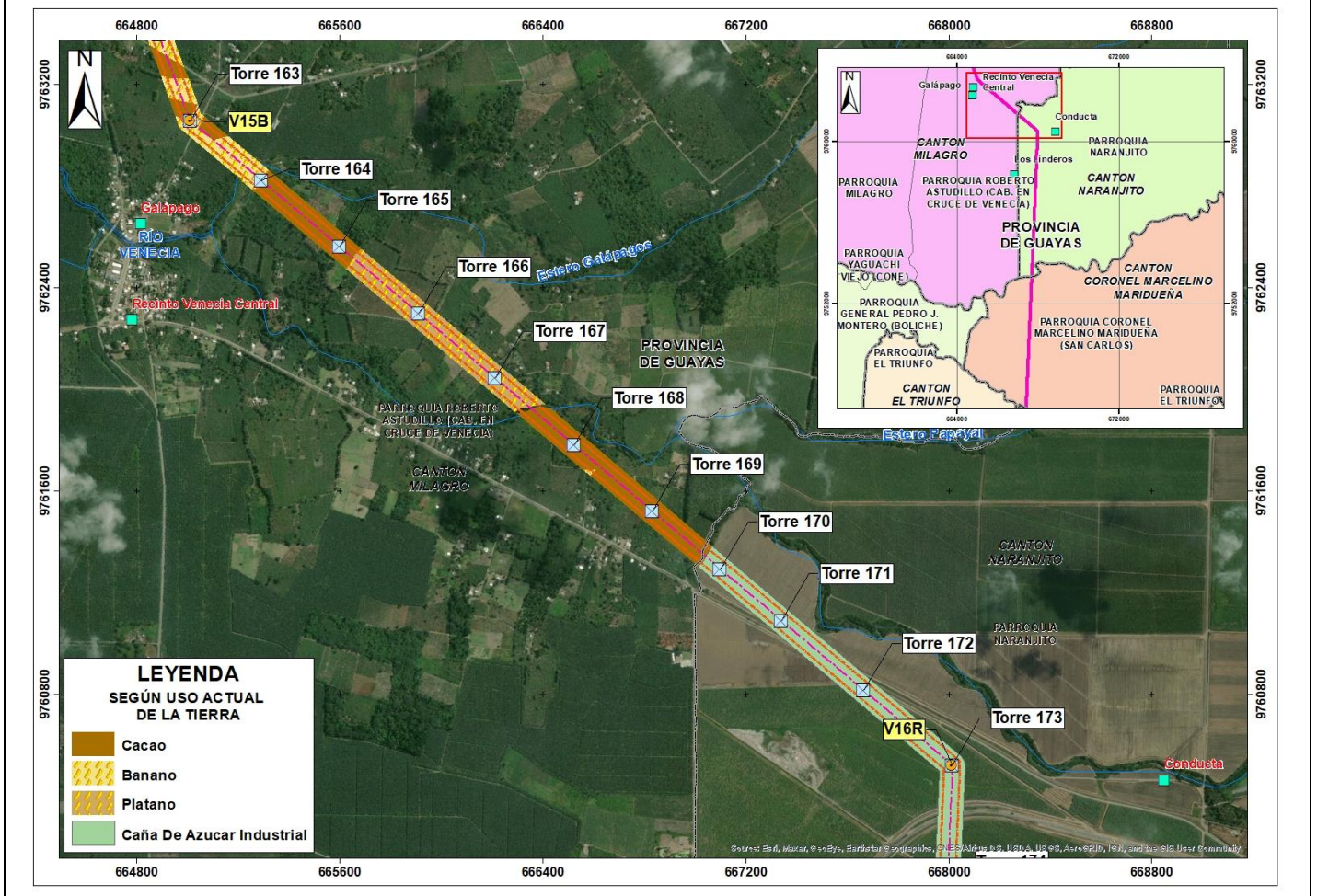




Ficha 6.3.4-18. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD o sea las 33 localidades)	Uso Actual de Suelo
Torre 163	[Redacted]	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo	-	-	Cacao, Banano, Platano y Caña de azúcar industrial
Torre 164							
Torre 165							
Torre 166							
Torre 167							
Torre 168							
Torre 169							
Torre 170	Guayas	Naranjito	Naranjito	-	-		
Torre 171							
Torre 172							
Torre 173							
Torre 173							

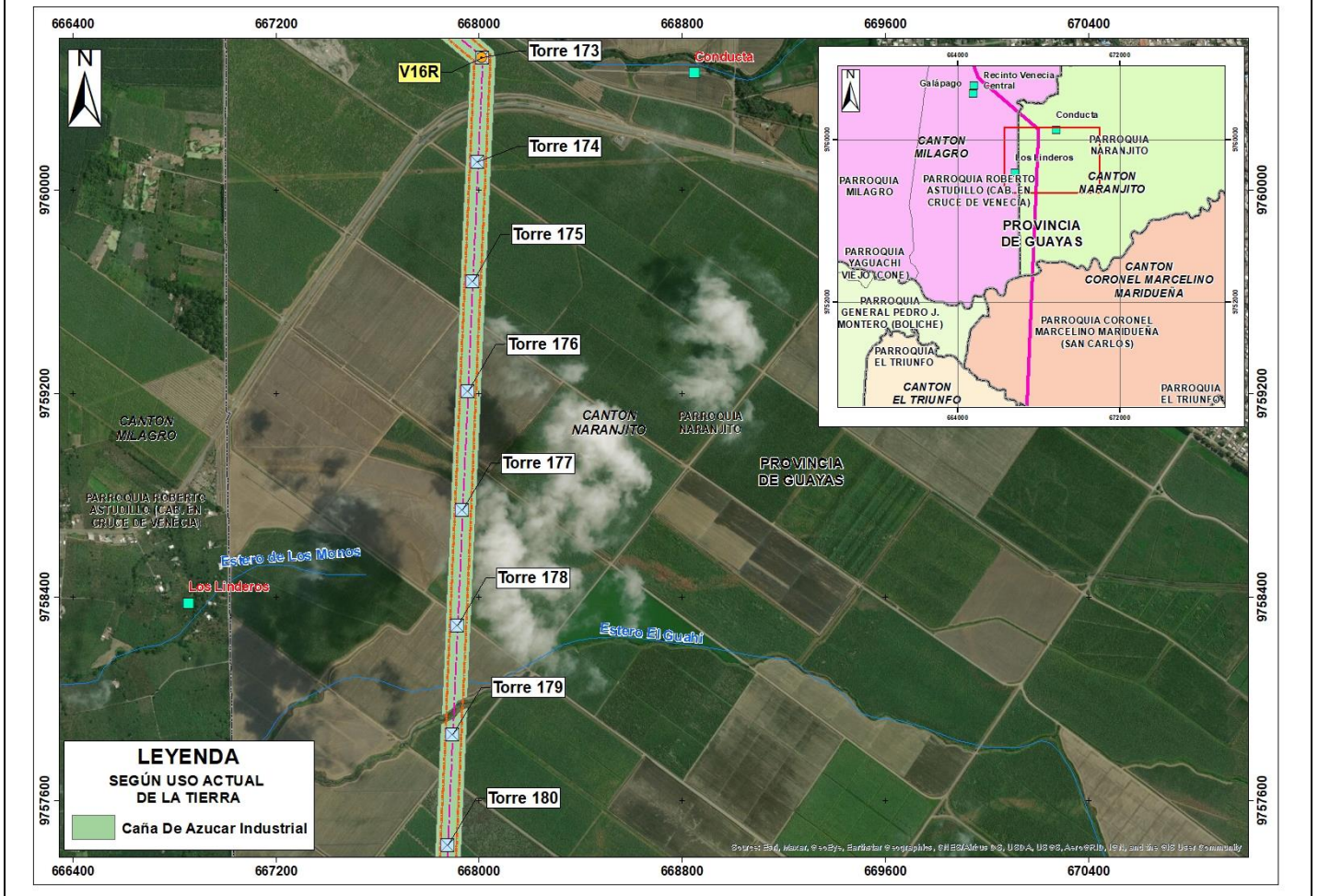
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-19. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 173	1/	Guayas	Naranjito	Naranjito	Los Linderos	-	Caña de azúcar industrial
Torre 174	1/						
Torre 175	1/						
Torre 176	1/						
Torre 177	1/						
Torre 178	1/						
Torre 179	1/						
Torre 180	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

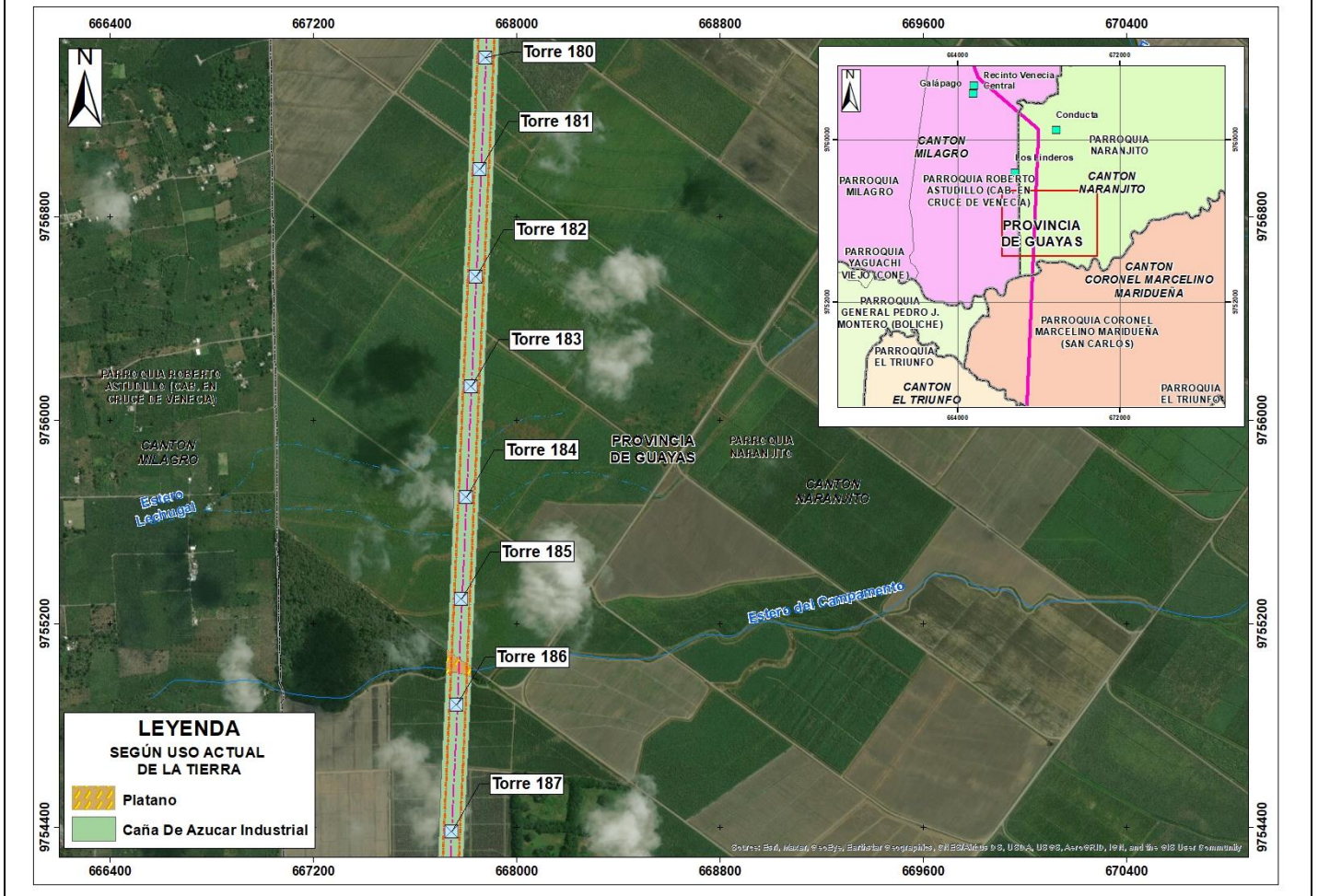




Ficha 6.3.4-20. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 180	1/	Guayas	Naranjito	Naranjito	-	-	Plátano y Caña de azúcar industrial
Torre 181	1/						
Torre 182	1/						
Torre 183	1/						
Torre 184	1/						
Torre 185	1/						
Torre 186	1/						
Torre 187	1/						

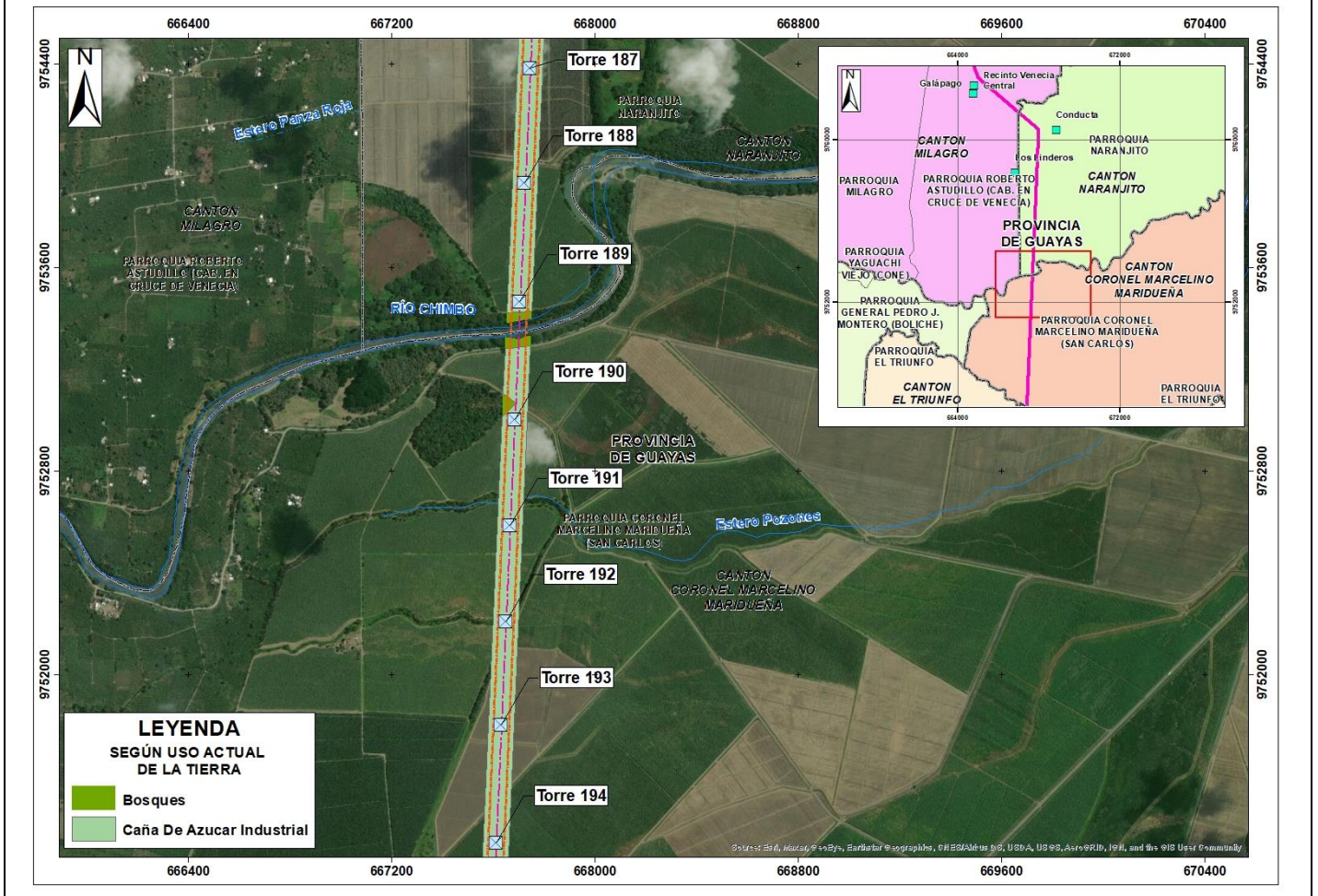
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-21. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidad des del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 187	1/	Guayas	Naranjito	Naranjito	-	-	Bosque y Caña de azucar
Torre 188	1/						
Torre 189	1/						
Torre 190	1/	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña	-	-	
Torre 191	1/						
Torre 192	1/						
Torre 193	1/						
Torre 194	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

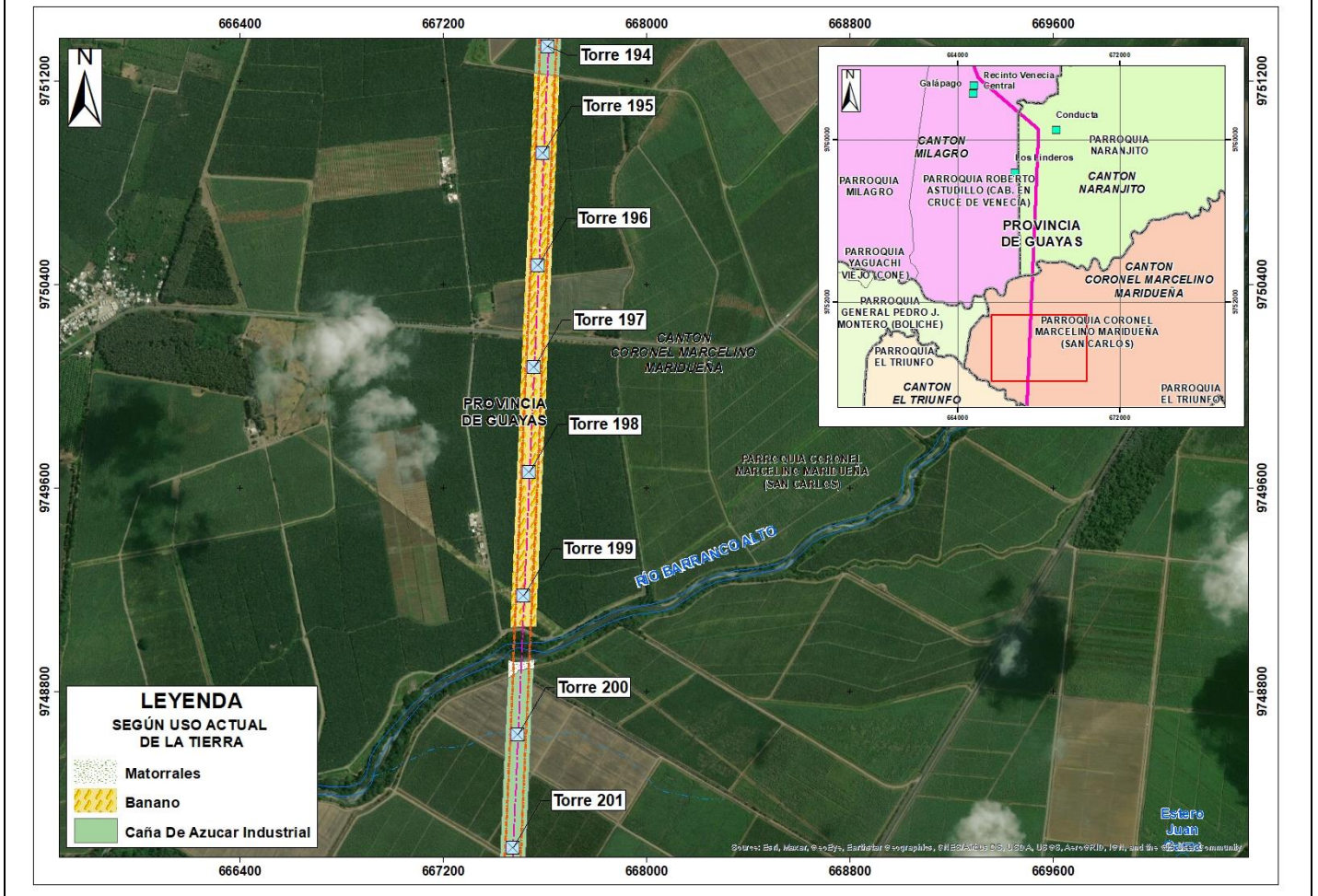




Ficha 6.3.4-22. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 194	1/	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña	-	-	Matorral, Banano y Caña de azúcar industrial
Torre 195	1/						
Torre 196	1/						
Torre 197	1/						
Torre 198	1/						
Torre 199	1/						
Torre 200	1/						
Torre 201	1/						

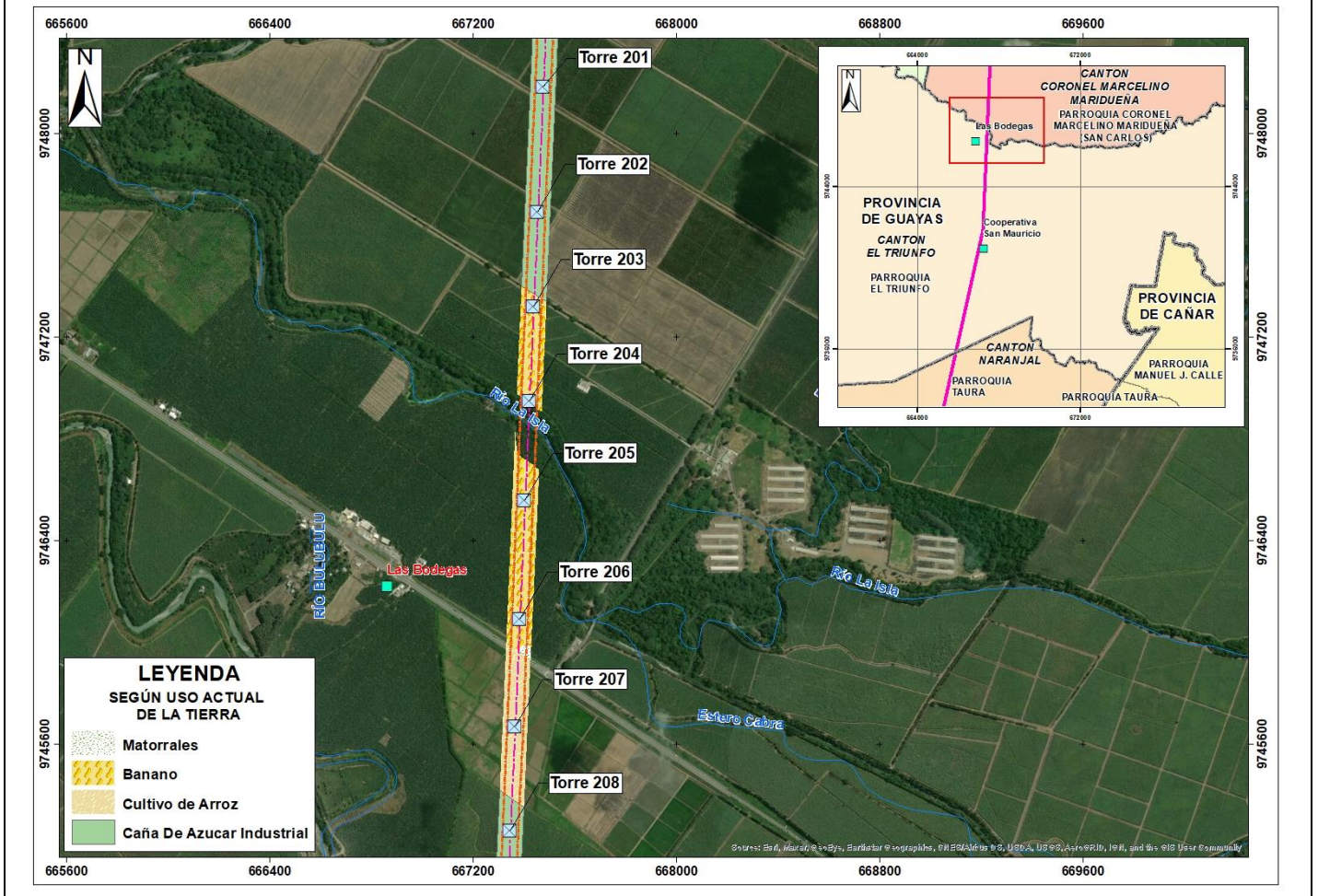
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-23. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 201	1/	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña	-	-	Matorrales, Banano, Cultivo de arroz y caña de azúcar industrial.
Torre 202	1/						
Torre 203	1/						
Torre 204	1/						
Torre 205	1/	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Las Bodegas	-	
Torre 206	1/						
Torre 207	1/						
Torre 208	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

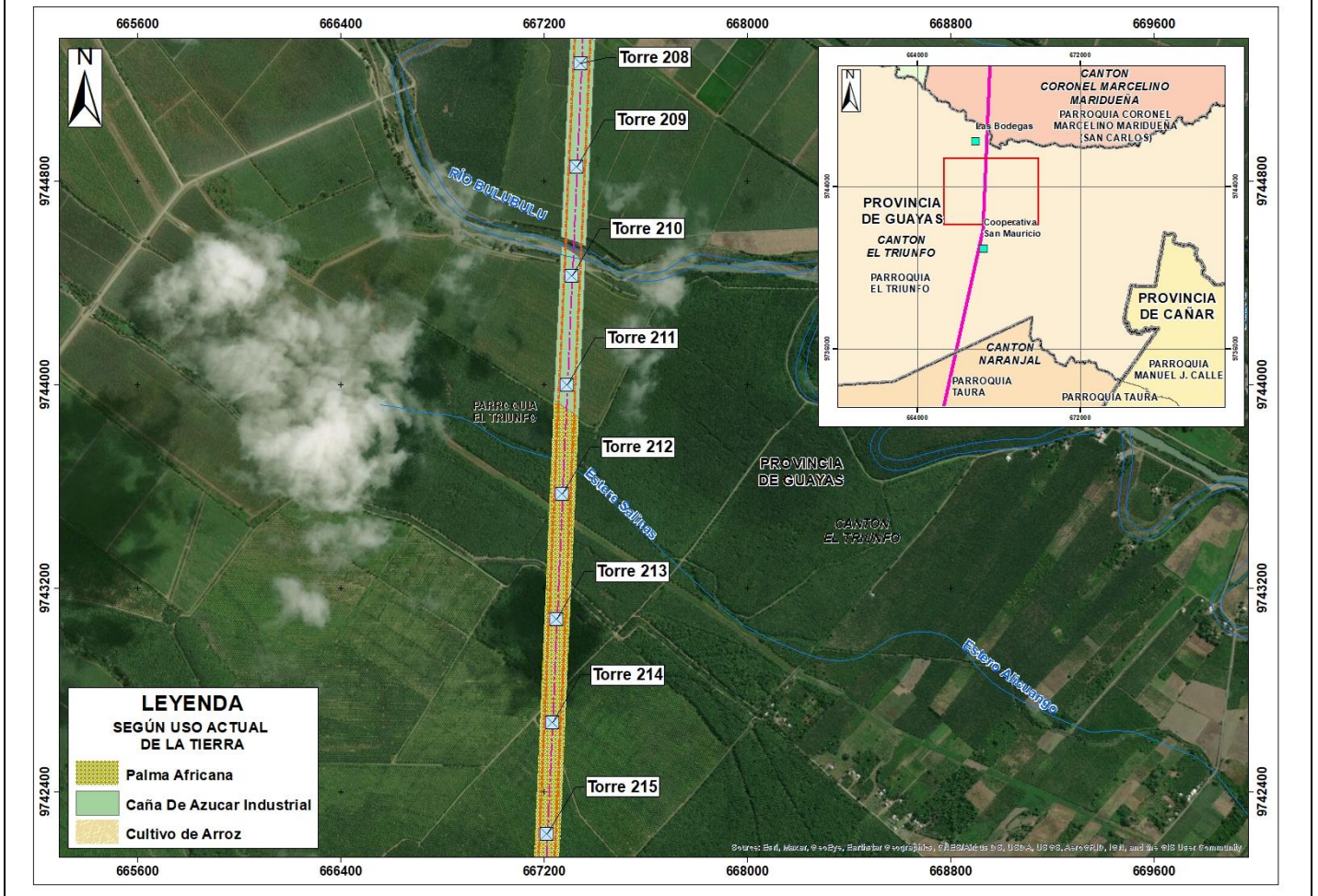




Ficha 6.3.4-24. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 208	1/	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	-	-	Palma Africana, Cana de azúcar industrial y cultivo de arroz
Torre 209	1/						
Torre 210	1/						
Torre 211	1/						
Torre 212	1/						
Torre 213	1/						
Torre 214	1/						
Torre 215	1/						

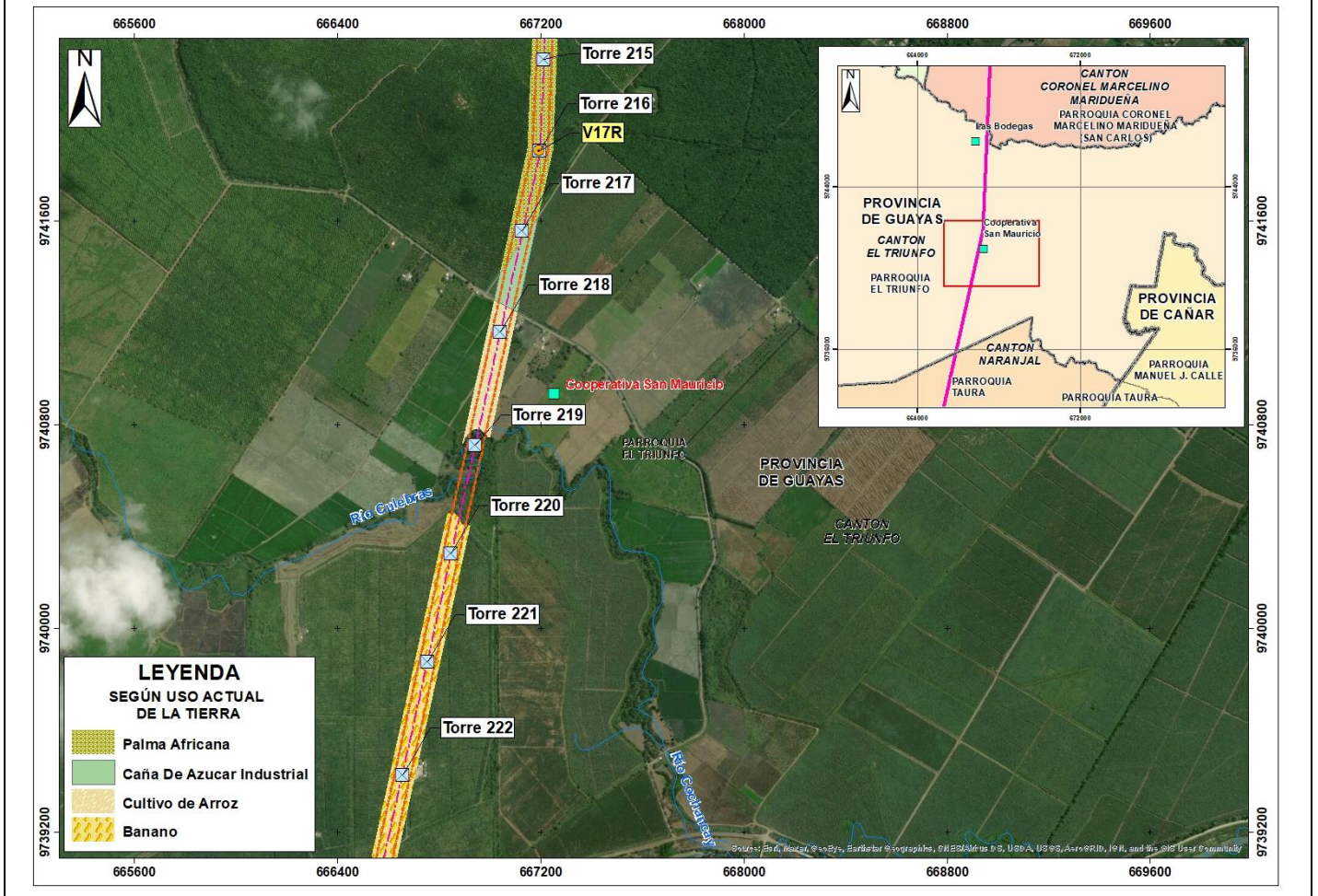
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-25. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 215	[Redacted]	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Pampa Lucia	Chorrillos	Palma Africana, caña de azúcar industrial, cultivo de arroz y banano
Torre 216							
Torre 217							
Torre 218							
Torre 219							
Torre 220							
Torre 221							
Torre 222							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

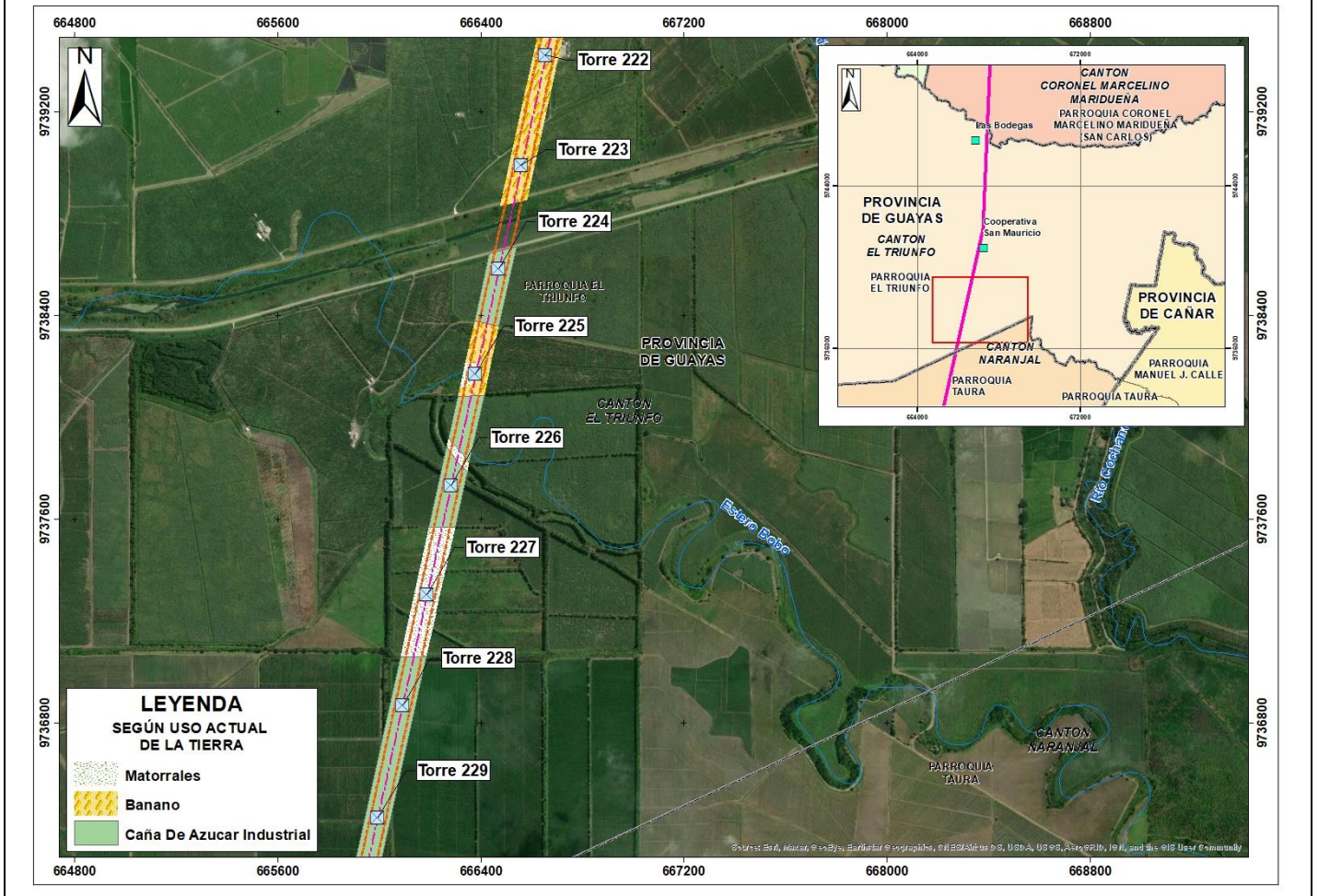




Ficha 6.3.4-26. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 222	[Redacted]	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	-	-	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 223							
Torre 224							
Torre 225							
Torre 226							
Torre 227							
Torre 228							
Torre 229							

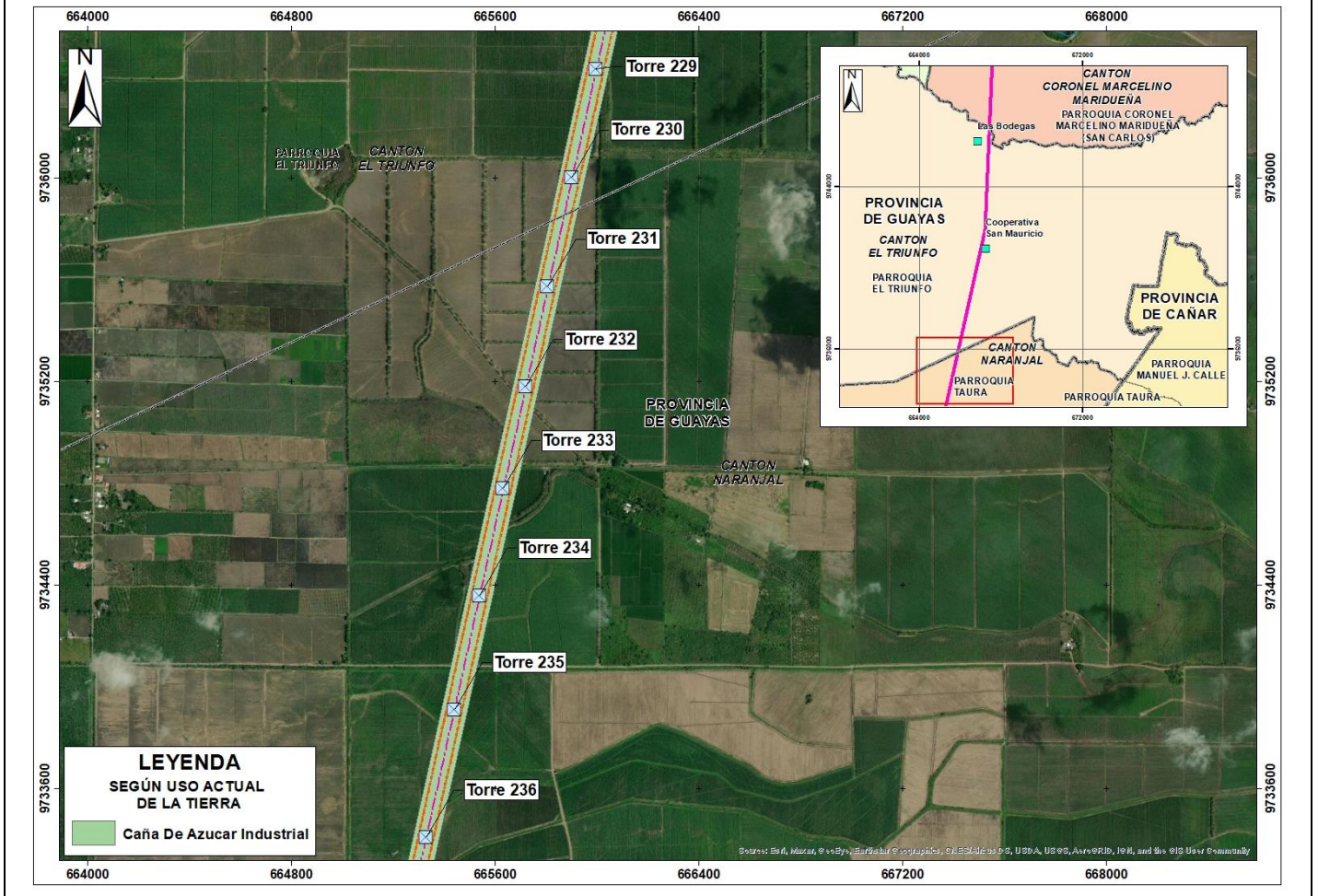
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-27. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 229	[Redacted]	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	-	-	Caña de azúcar industrial
Torre 230							
Torre 231							
Torre 232		Guayas	Naranjal	Taura			
Torre 233							
Torre 234							
Torre 235							
Torre 236							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

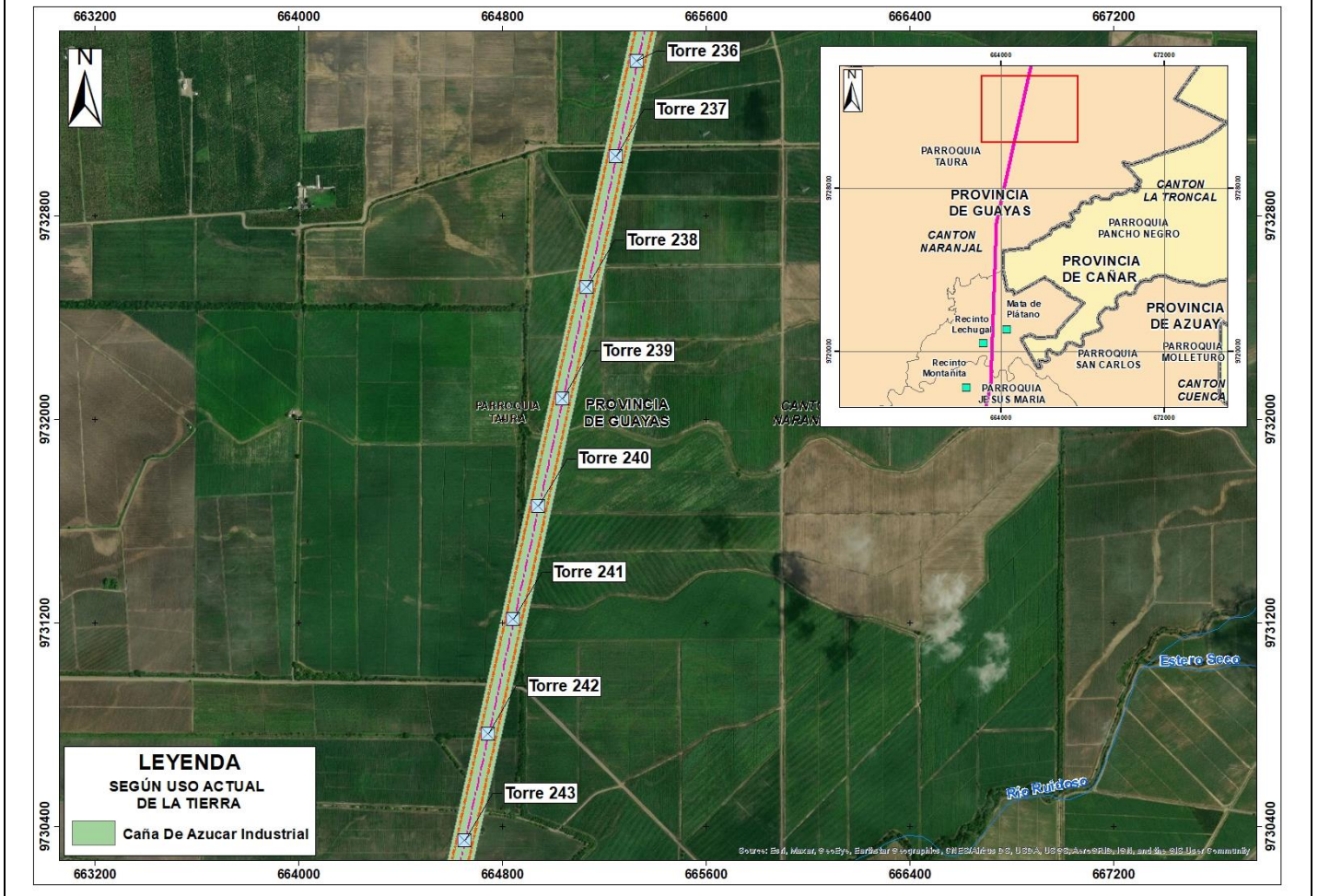




Ficha 6.3.4-28. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad des del IGM	Localidad (AISD o sea las 33 localidades)	Uso Actual de Suelo
Torre 236	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Taura			Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 237							
Torre 238							
Torre 239							
Torre 240							
Torre 241							
Torre 242							
Torre 243							

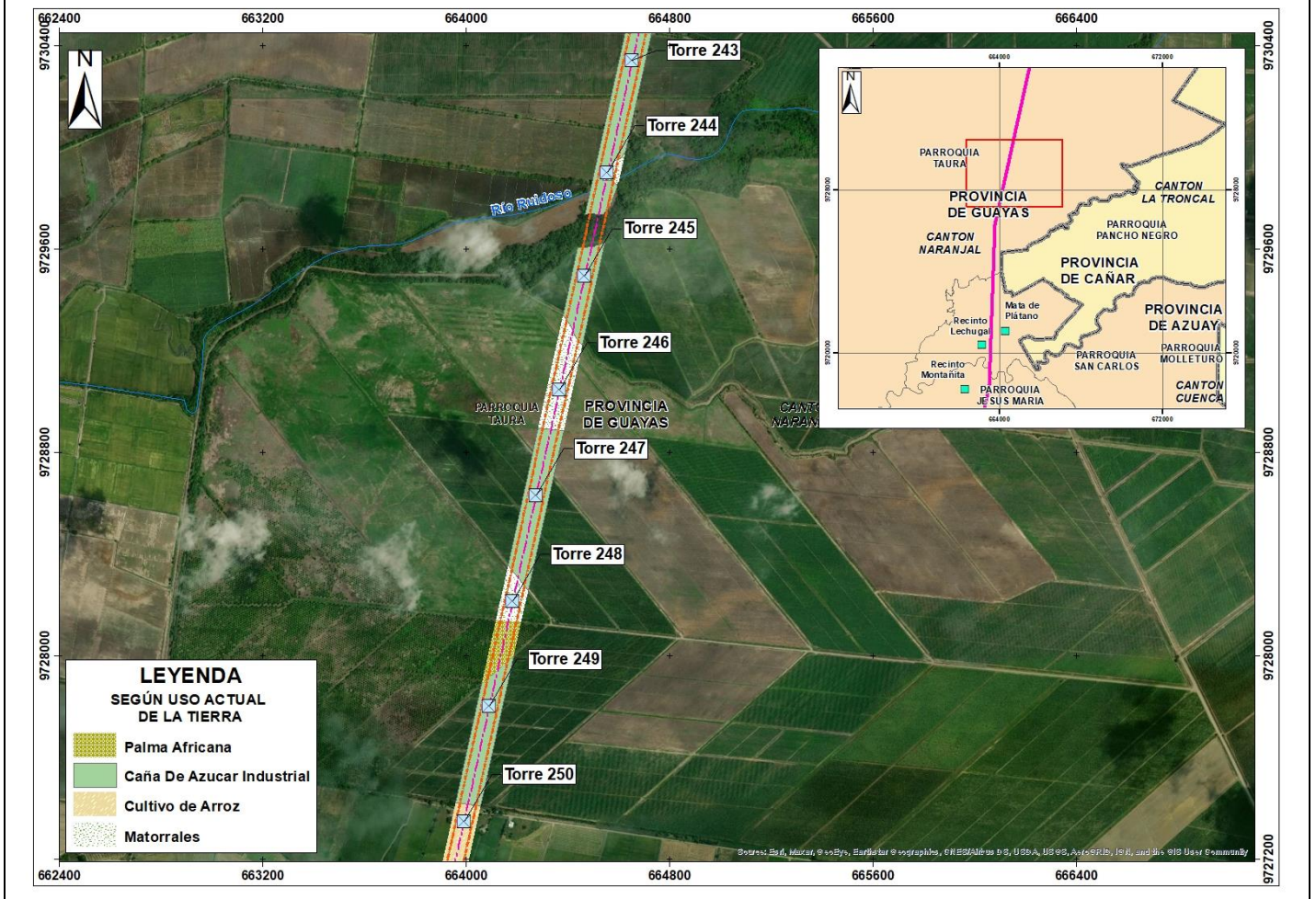
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-29. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 243	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Taura	No existe	No existe	Palma africana, caña de azúcar industrial, cultivo de arroz y matorrales.
Torre 244							
Torre 245							
Torre 246							
Torre 247							
Torre 247							
Torre 249							
Torre 250							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

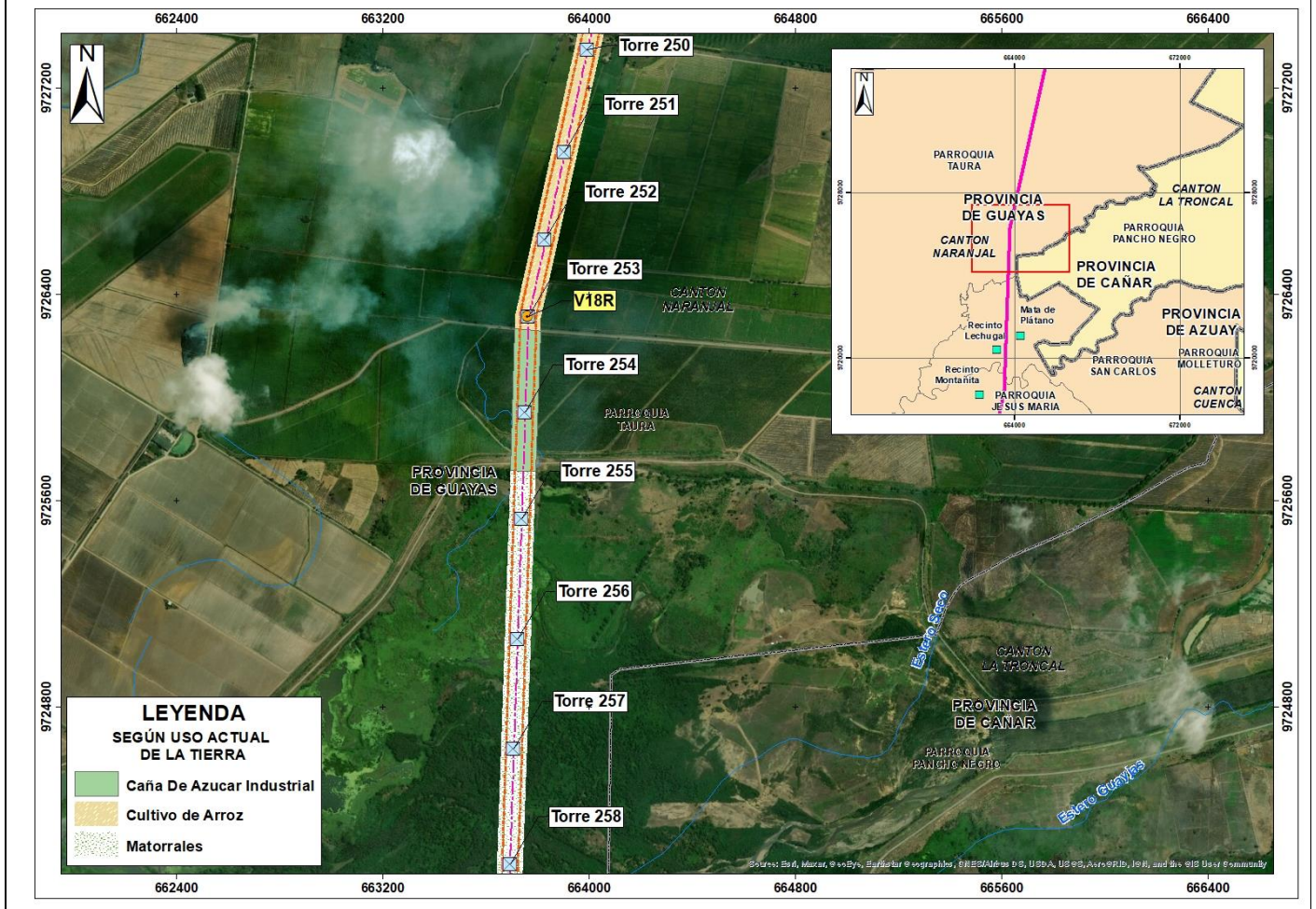




Ficha 6.3.4-30. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 250	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Taura	No existe	No existe	Caña de azúcar industrial, cultivo de arroz y matorrales.
Torre 251							
Torre 252							
Torre 253							
Torre 254							
Torre 255							
Torre 256							
Torre 257							
Torre 258							

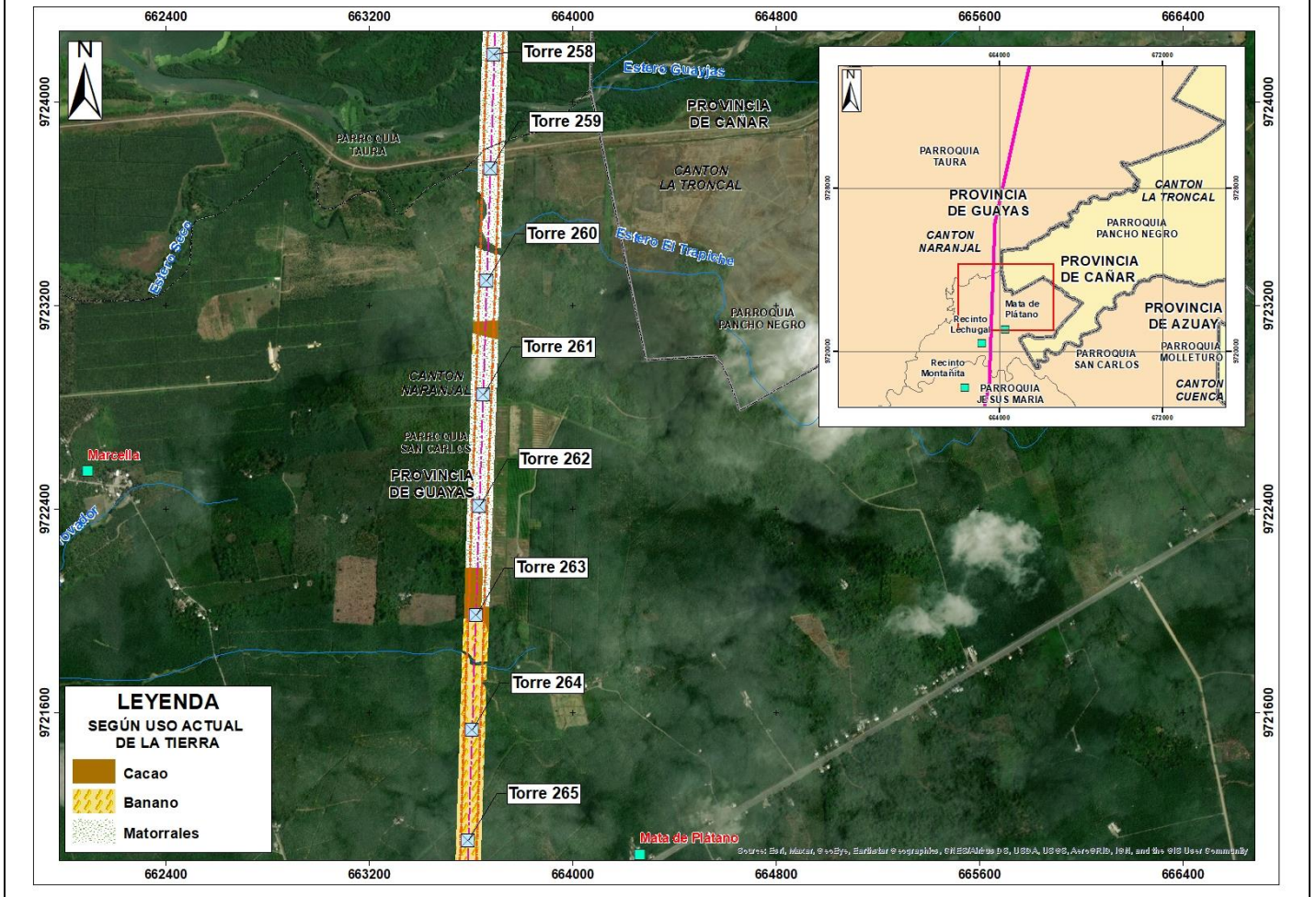
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-31. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 259	[Redacted]	Guayas	Naranjal	San Carlos	Marsella y Mata de Plátano	No existe	Cacao, Banano y Matorrales
Torre 260							
Torre 261							
Torre 262							
Torre 263							
Torre 264							
Torre 265							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

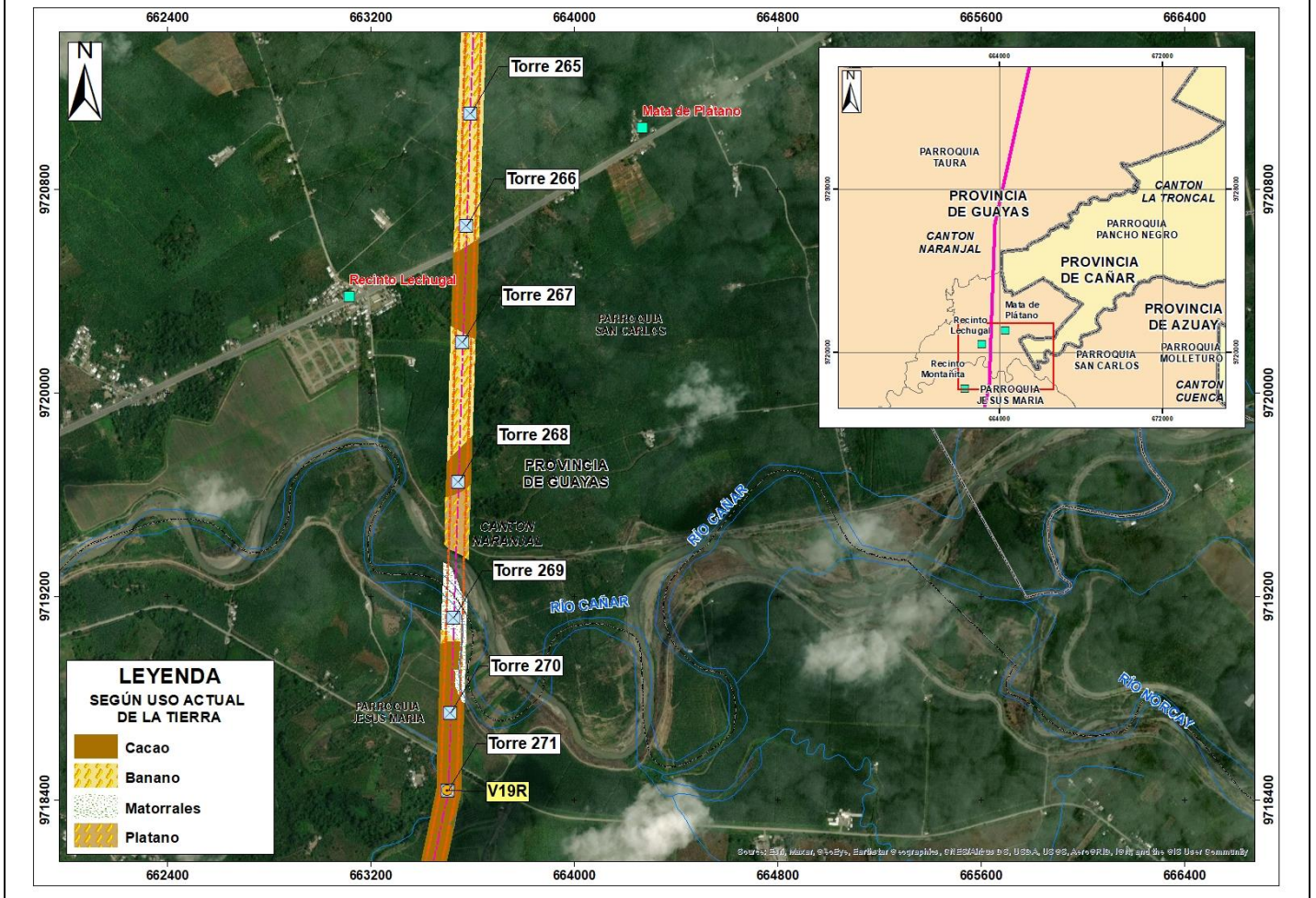




Ficha 6.3.4-32. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 266	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Jesús María	Mata de Plátano	Recinto Lechugal	Cacao, banano, matorral y Platano
Torre 267							
Torre 268							
Torre 269							
Torre 270							
Torre 271							

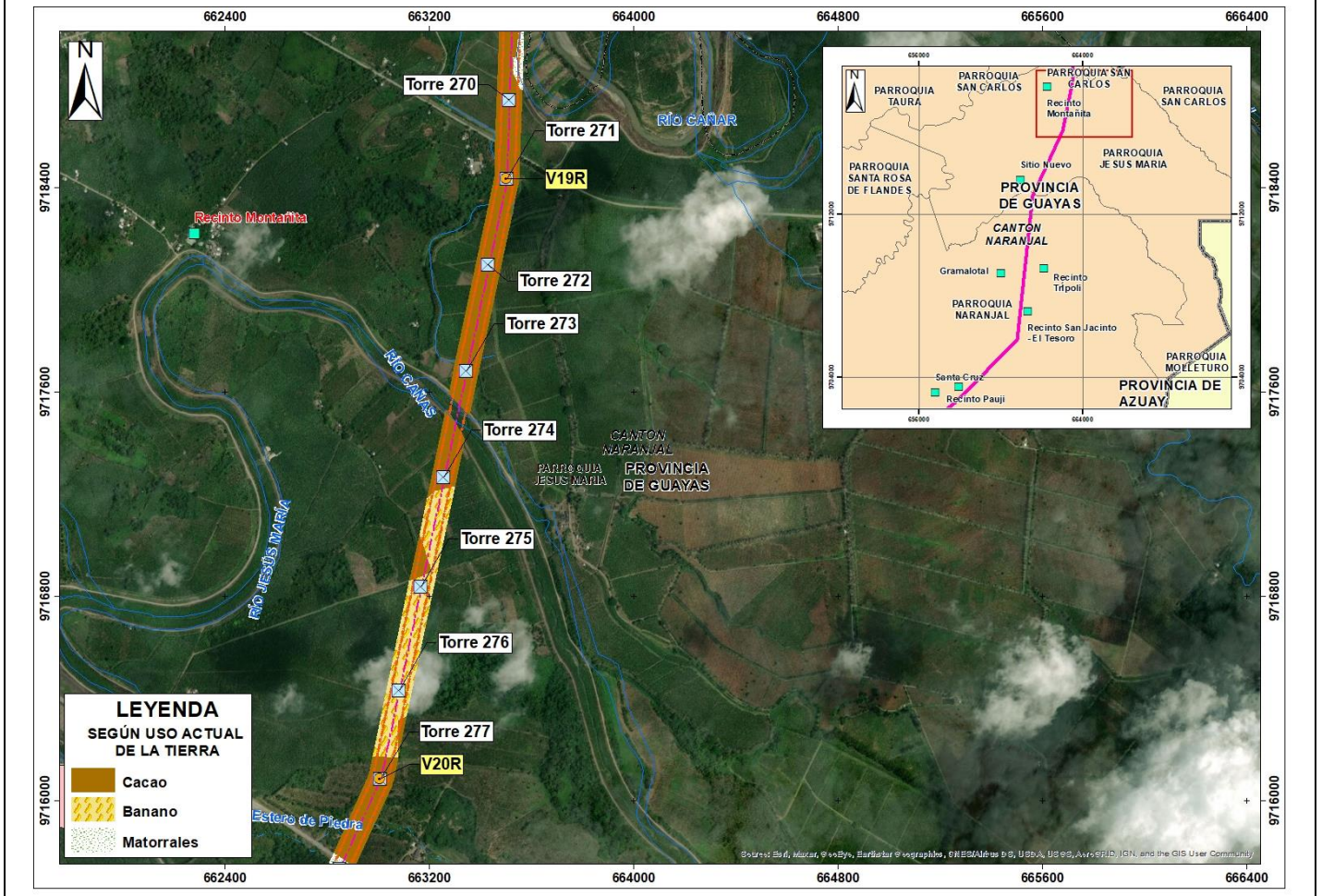
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-33. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 270	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Jesús María	No registra	Recinto Montañita	Cacao, banano y Matorrales
Torre 271	[Redacted]						
Torre 272	[Redacted]						
Torre 273	[Redacted]						
Torre 274	[Redacted]						
Torre 275	[Redacted]						
Torre 276	[Redacted]						
Torre 277	[Redacted]						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

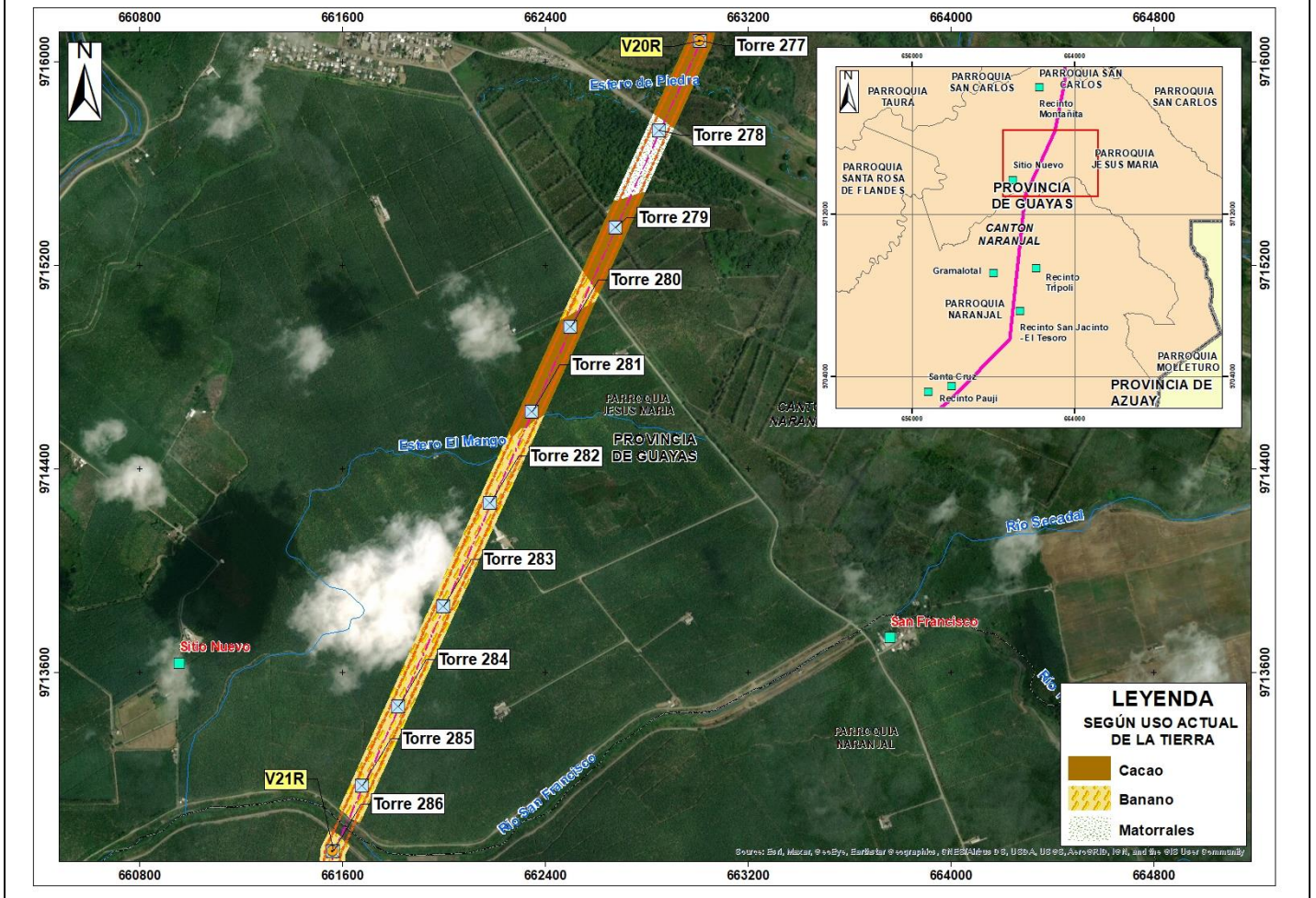




Ficha 6.3.4-34. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 277	[Redacted]	Guayas	Guayaquil	Guayaqui	Pampa Lucia	Chorrillos	Cacao, banano y matorral
Torre 278							
Torre 279							
Torre 280							
Torre 281							
Torre 282							
Torre 283							
Torre 284							
Torre 285							
Torre 286							

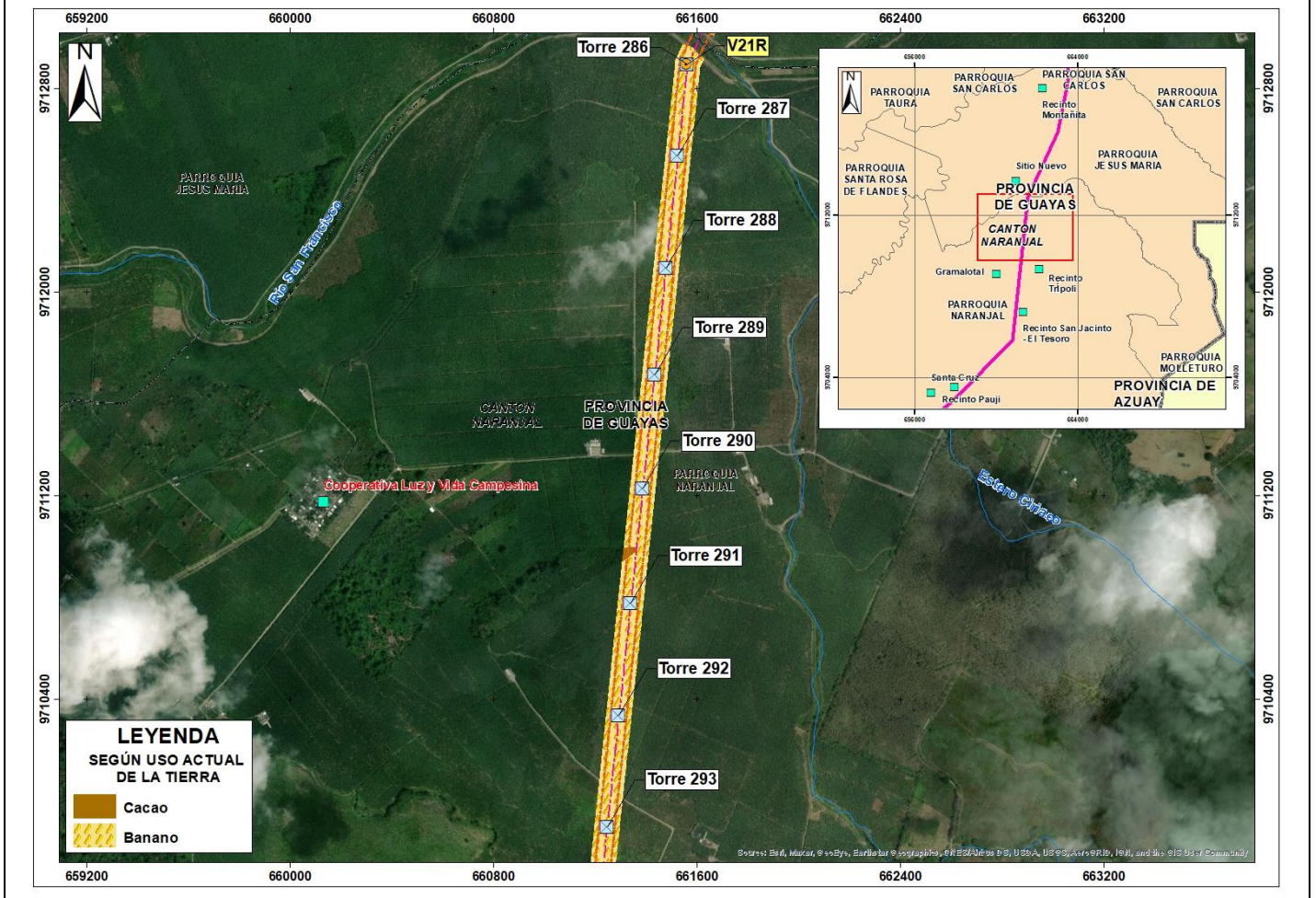
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-35. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 287	[REDACTED]	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cooperativa Luz y Vida Campesina	No registra	Cacao y Banano
Torre 288							
Torre 289							
Torre 290							
Torre 291							
Torre 292							
Torre 293							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

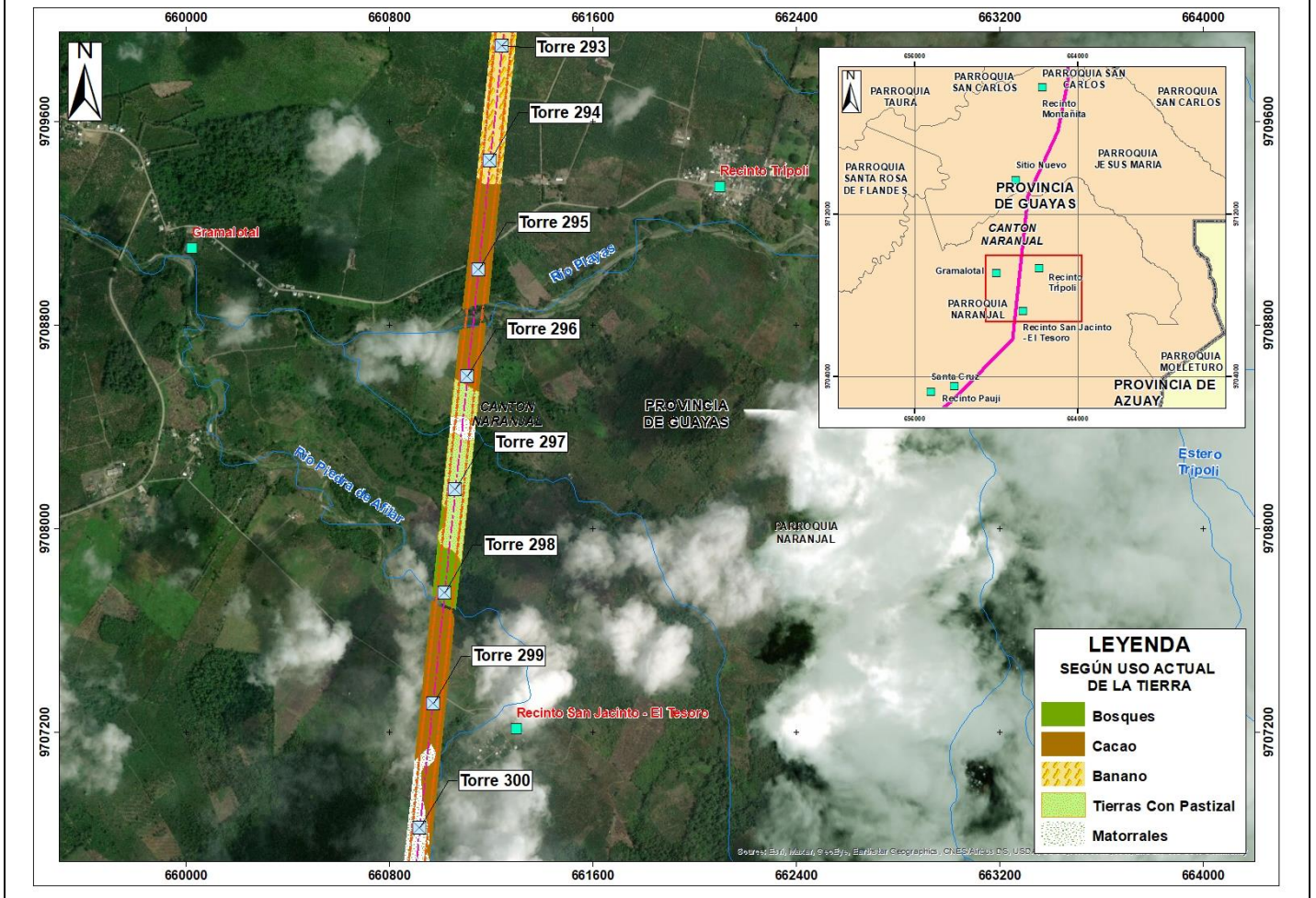




Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 293	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Naranjal	Gramalotal	Recinto Tripoli y Recinto San Jacinto – El Tesoro	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 294							
Torre 295							
Torre 296							
Torre 297							
Torre 298							
Torre 299							
Torre 300							

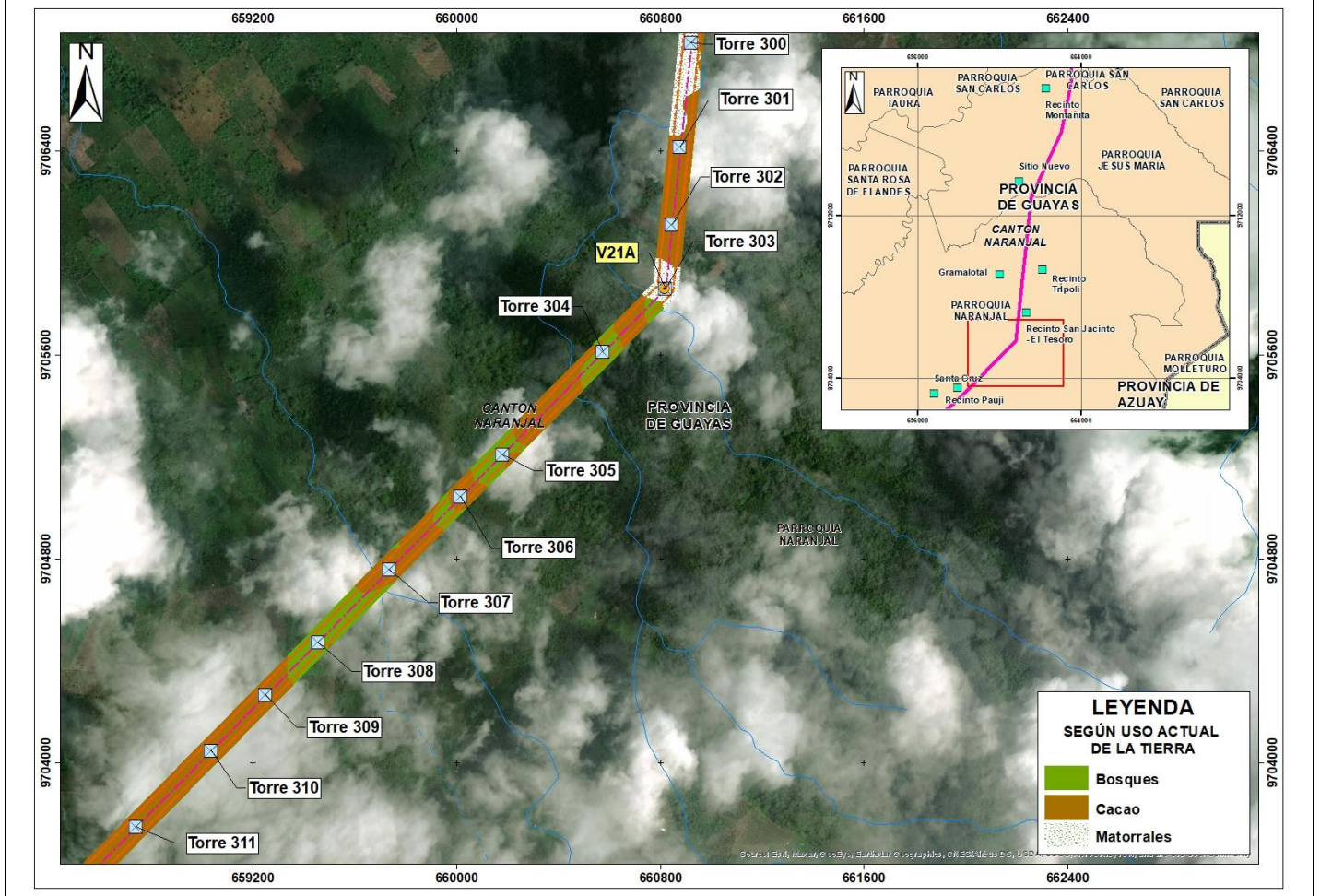
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-36. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Vertice	N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad des del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
2. - 3.	Torre 300	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Naranjal	No registra	No registra	Bosque, Cacao y Matorrales
	Torre 301							
	Torre 302							
	Torre 303	1/						
	Torre 304	1/						
	Torre 305	1/						
	Torre 306	1/						
	Torre 307	1/						
	Torre 308	1/						
	Torre 309	1/						
	Torre 310	1/						
	Torre 311	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

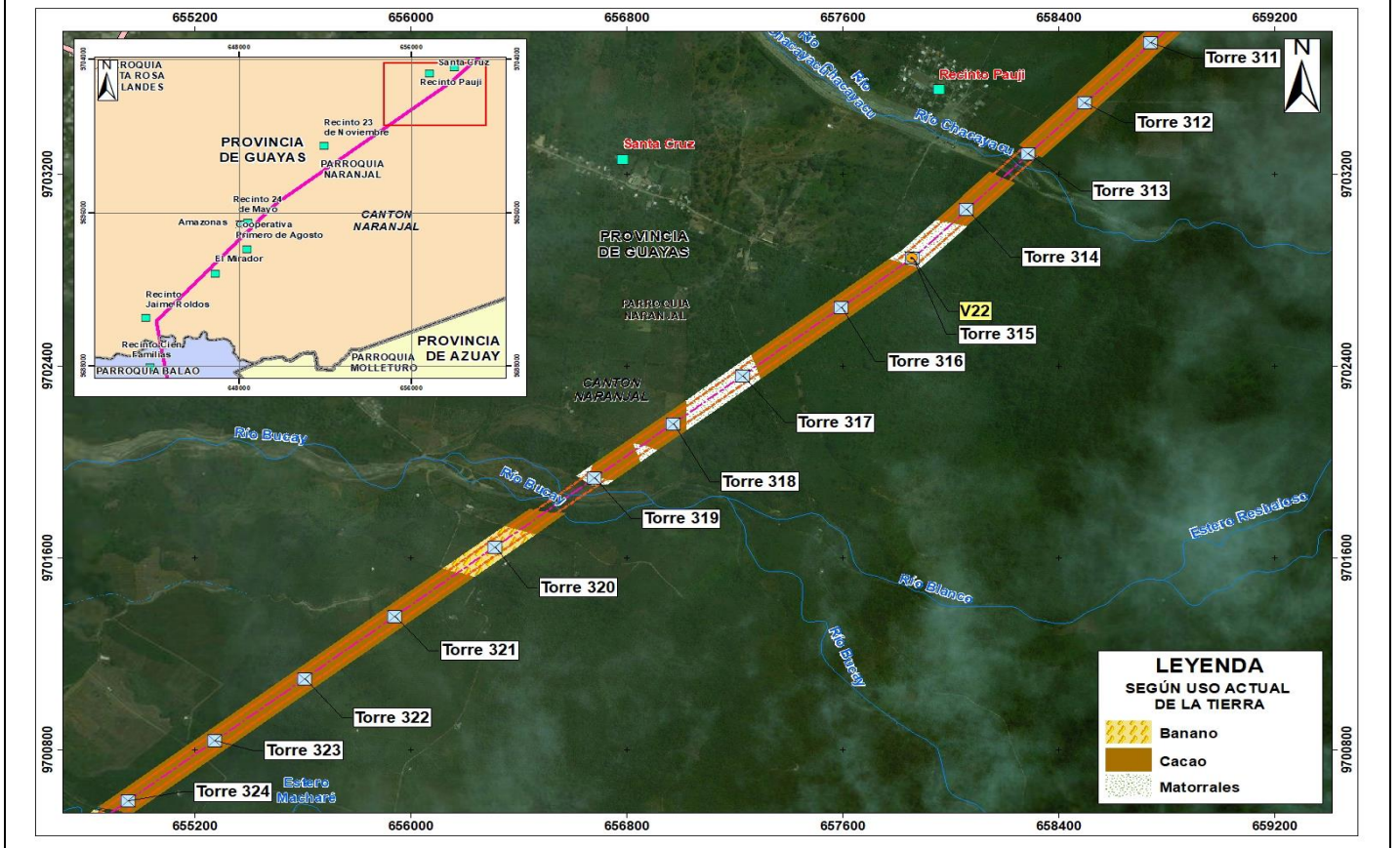




Ficha 6.3.4-37. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 311	1/	Guayas	Naranjal	Naranjal	Santa Cruz	Recinto Pauji	Banano, Cacao y Matorrales
Torre 312	1/						
Torre 313	1/						
Torre 314	1/						
Torre 315	1/						
Torre 316	1/						
Torre 317	1/						
Torre 318	1/						
Torre 319	1/						
Torre 320	1/						
Torre 321	1/						
Torre 322	1/						
Torre 323	1/						
Torre 324	1/						

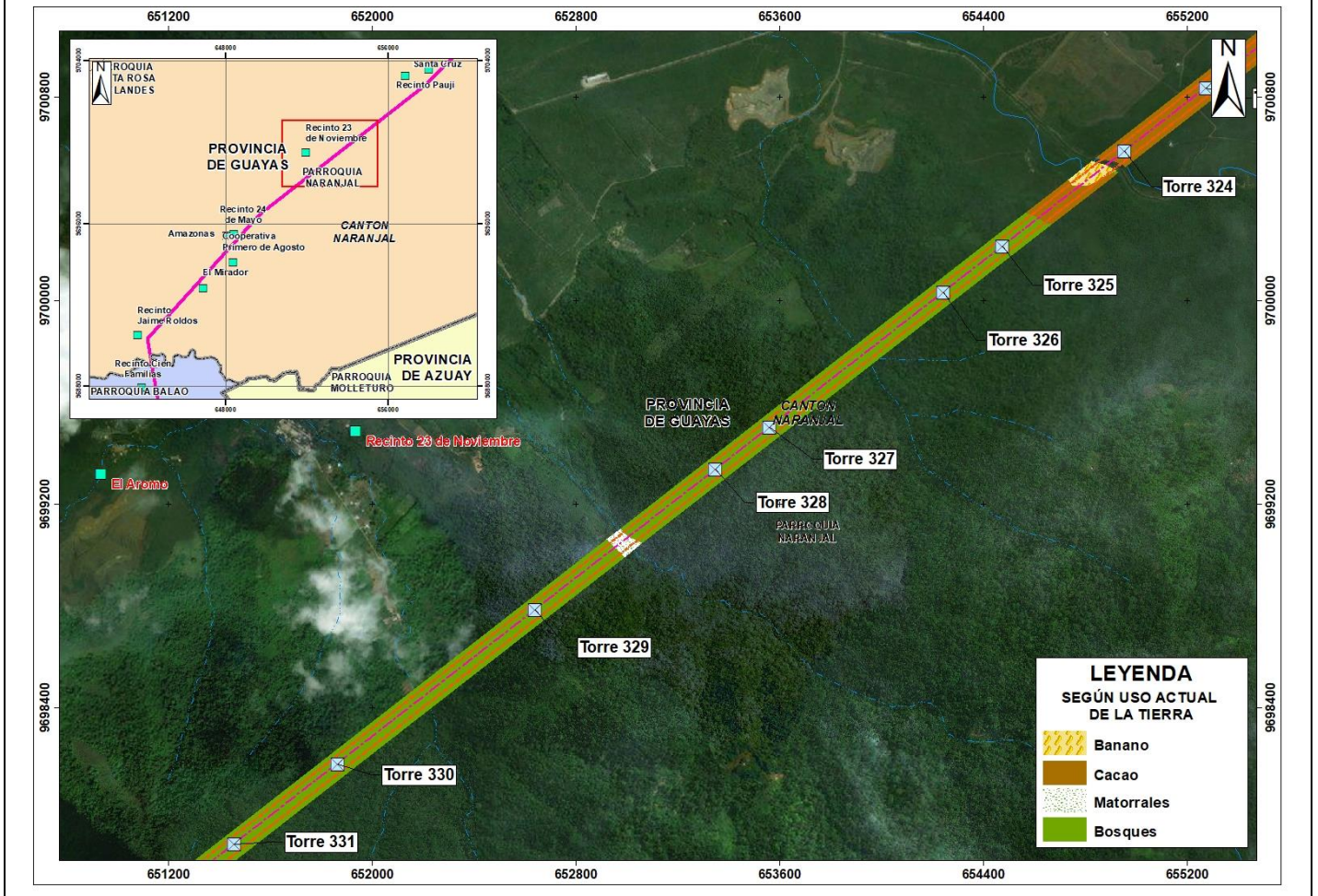
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-38. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 324	1/	Guayas	Naranjal	Naranjal	El Aromo	Recinto 23 de Noviembre	Banano, Cacao, Matorrales y Bosques
Torre 325	1/						
Torre 326	1/						
Torre 327	1/						
Torre 328	1/						
Torre 329	1/						
Torre 330	1/						
Torre 331	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

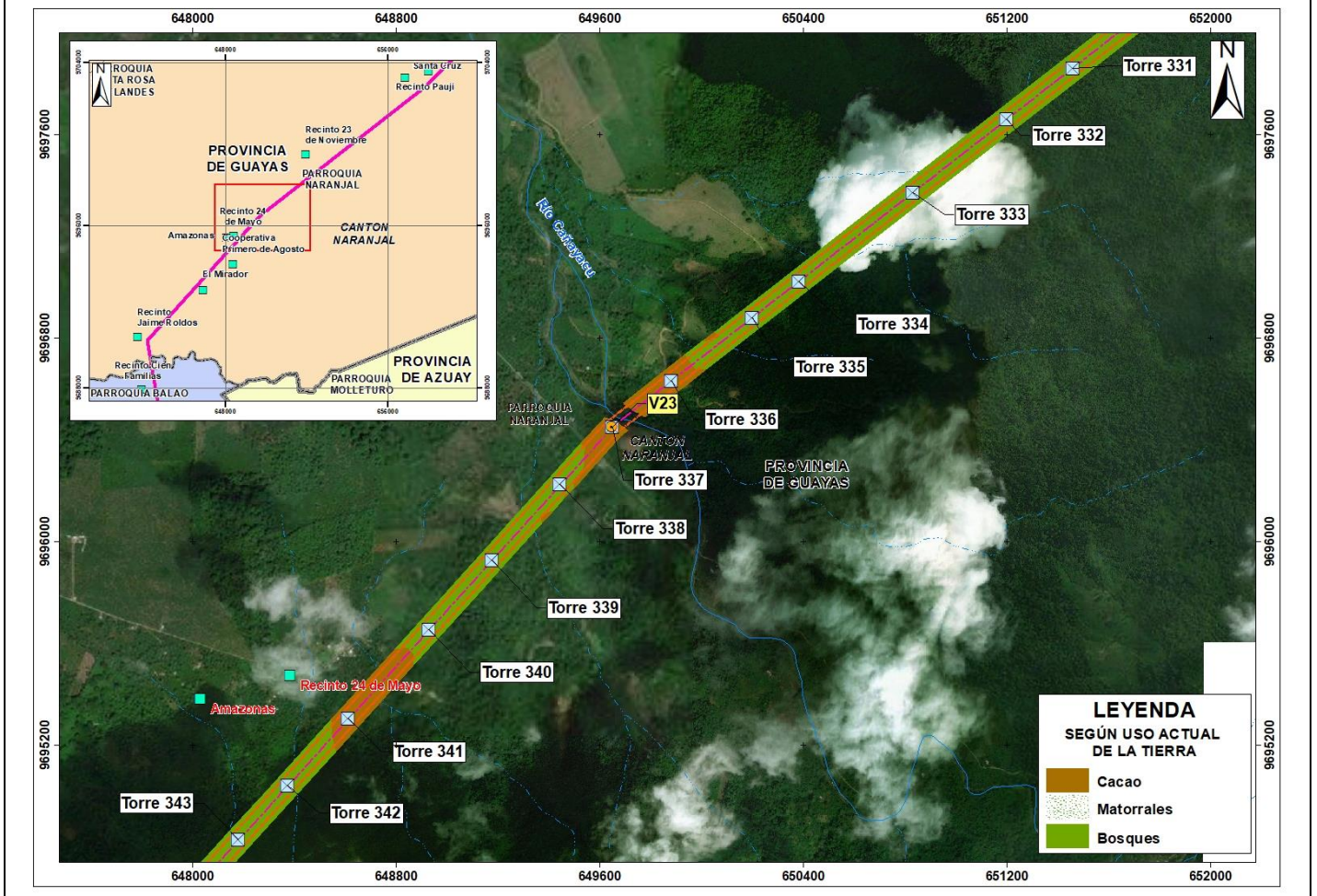




Ficha 6.3.4-39. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 331	1/	Guayas	Naranjal	Naranjal	Amazonas	Recinto 24 de Mayo	Cacao, Matorrales y Bosques
Torre 332	1/						
Torre 333	1/						
Torre 334	1/						
Torre 335	1/						
Torre 336	1/						
Torre 337	1/						
Torre 338	1/						
Torre 339	1/						
Torre 340	1/						
Torre 341	1/						
Torre 342	1/						

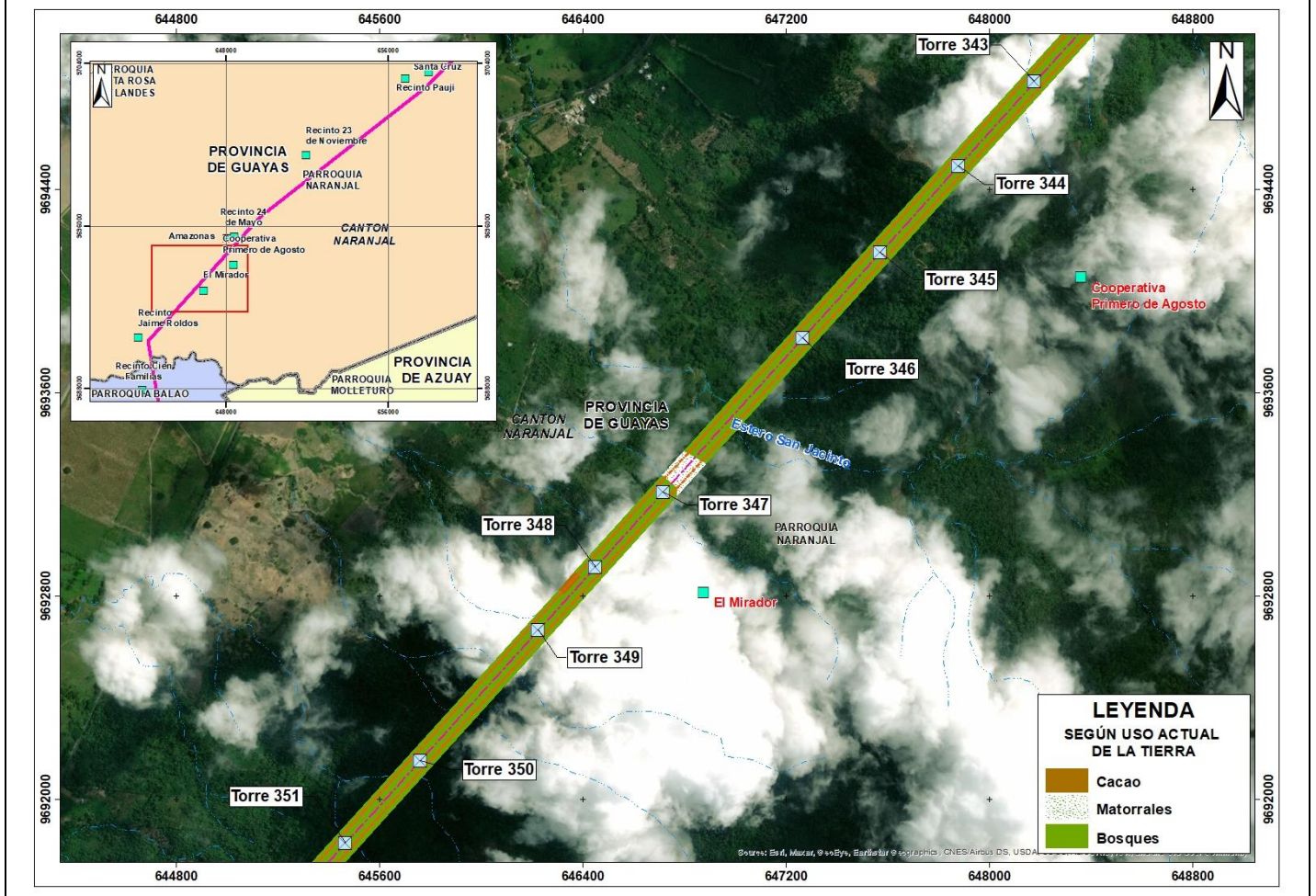
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-40. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 343	1/	Guayas	Naranjal	Naranjal	Cooperativa Primero de Agosto, Mirador	No registra	Cacao, Matorrales y Bosques
Torre 344	1/						
Torre 345	1/						
Torre 346							
Torre 347							
Torre 348							
Torre 349							
Torre 350							
Torre 351							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

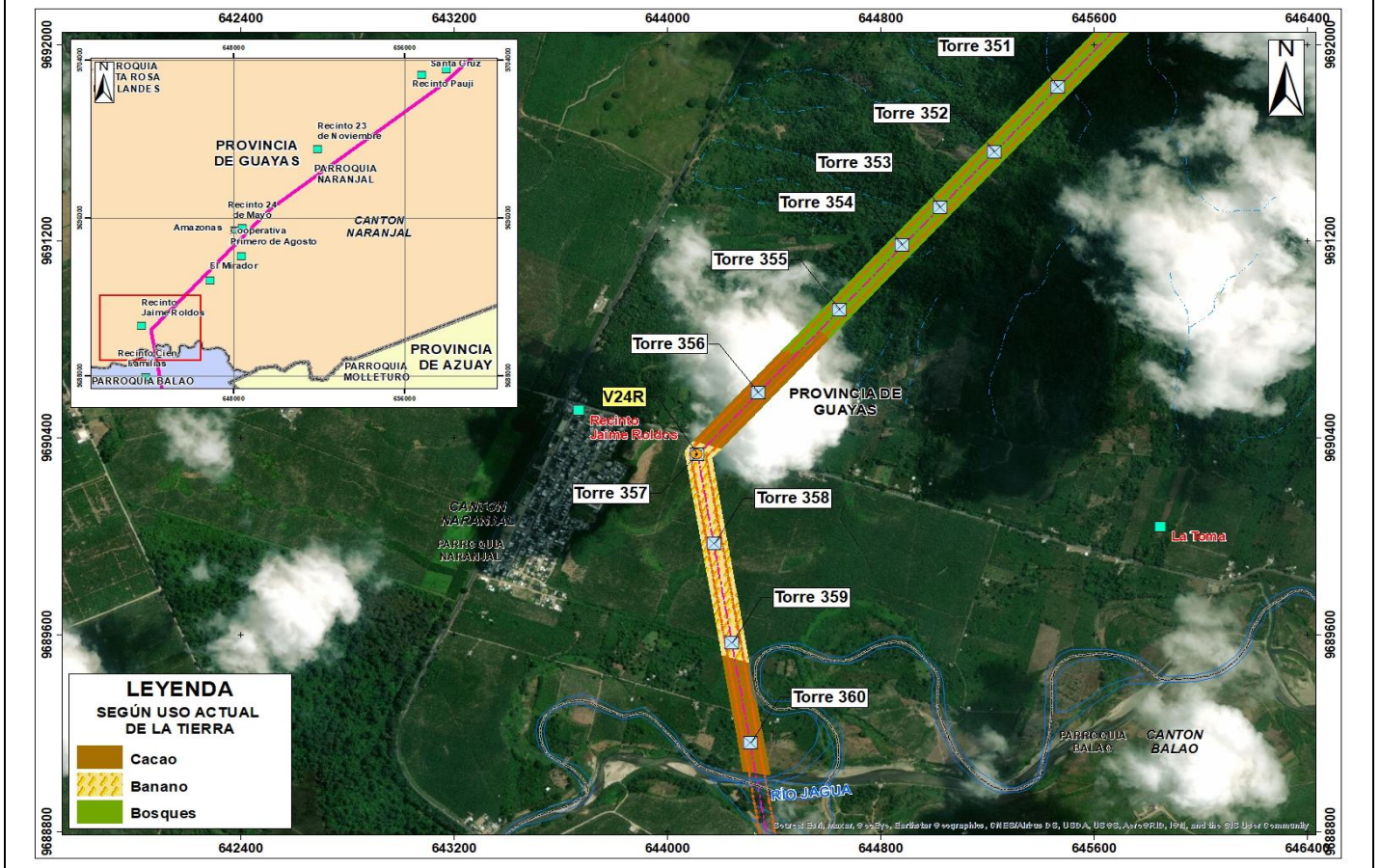




Ficha 6.3.4-41. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 351	[Redacted]	Guayas	Naranjal	Naranjal	La Toma	Recinto Jaime Roldos	Cacao, Banano y Bosques
Torre 352							
Torre 353							
Torre 354							
Torre 355							
Torre 356							
Torre 357							
Torre 358							
Torre 359							
Torre 360							

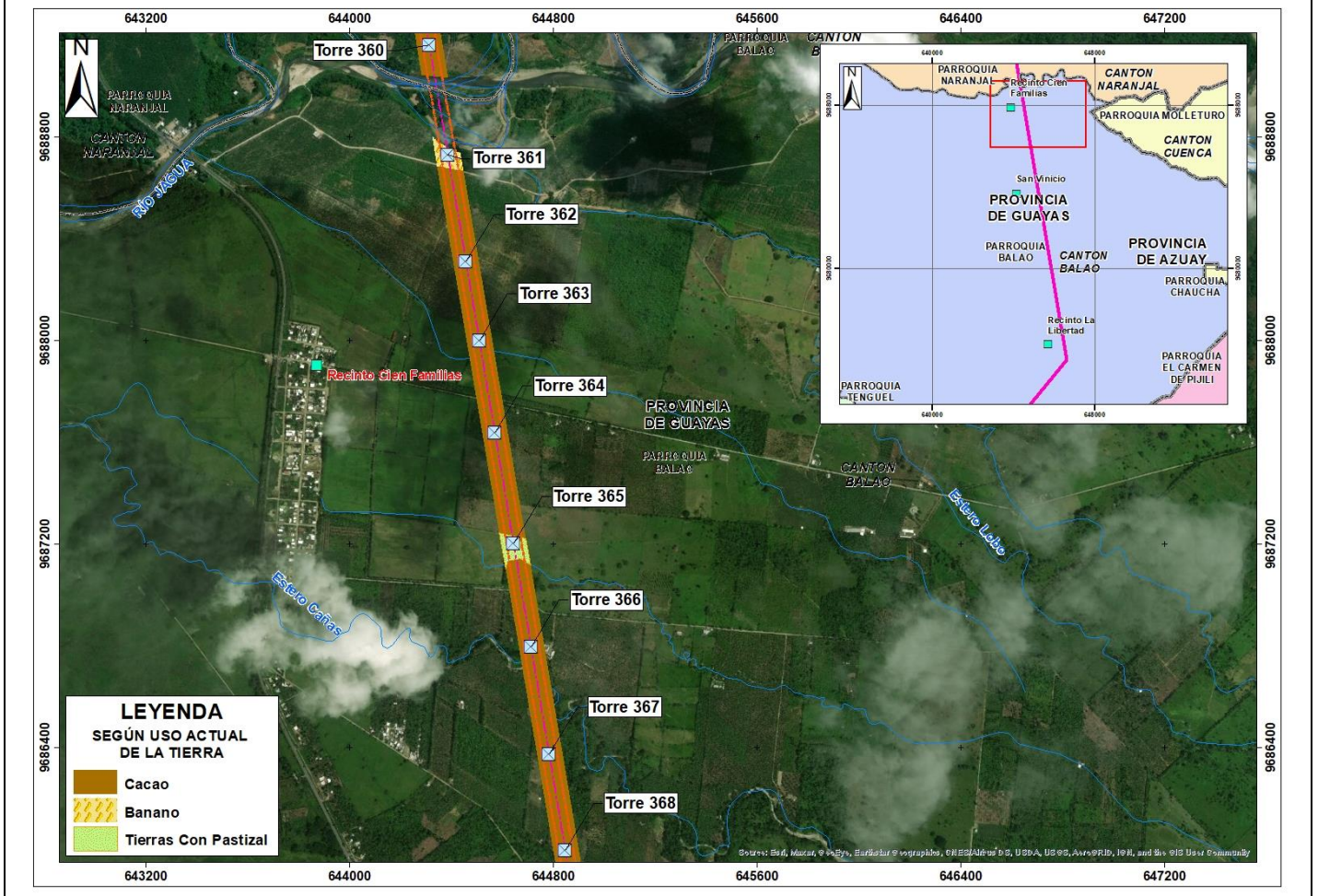
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-42. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 361	1/	Guayas	Naranjal	Naranjal	No registra	Recinto Cien Familias	Cacao, banano y tierras con pastizales.
Torre 362	1/	Guayas	Balao	Balao			
Torre 363	1/						
Torre 364	1/						
Torre 365	1/						
Torre 366	1/						
Torre 367	██████████						
Torre 368	██████████						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

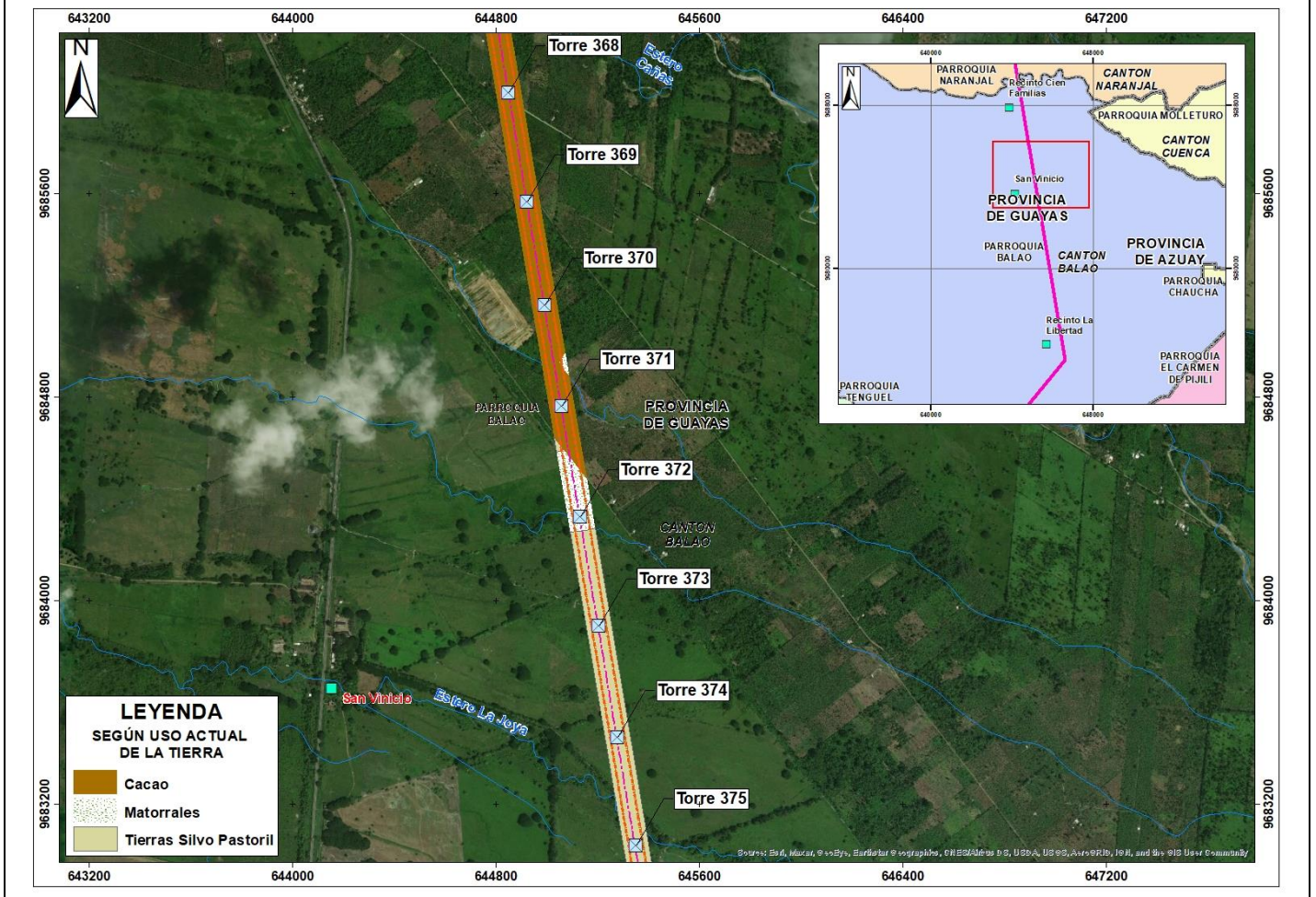




Ficha 6.3.4-43. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

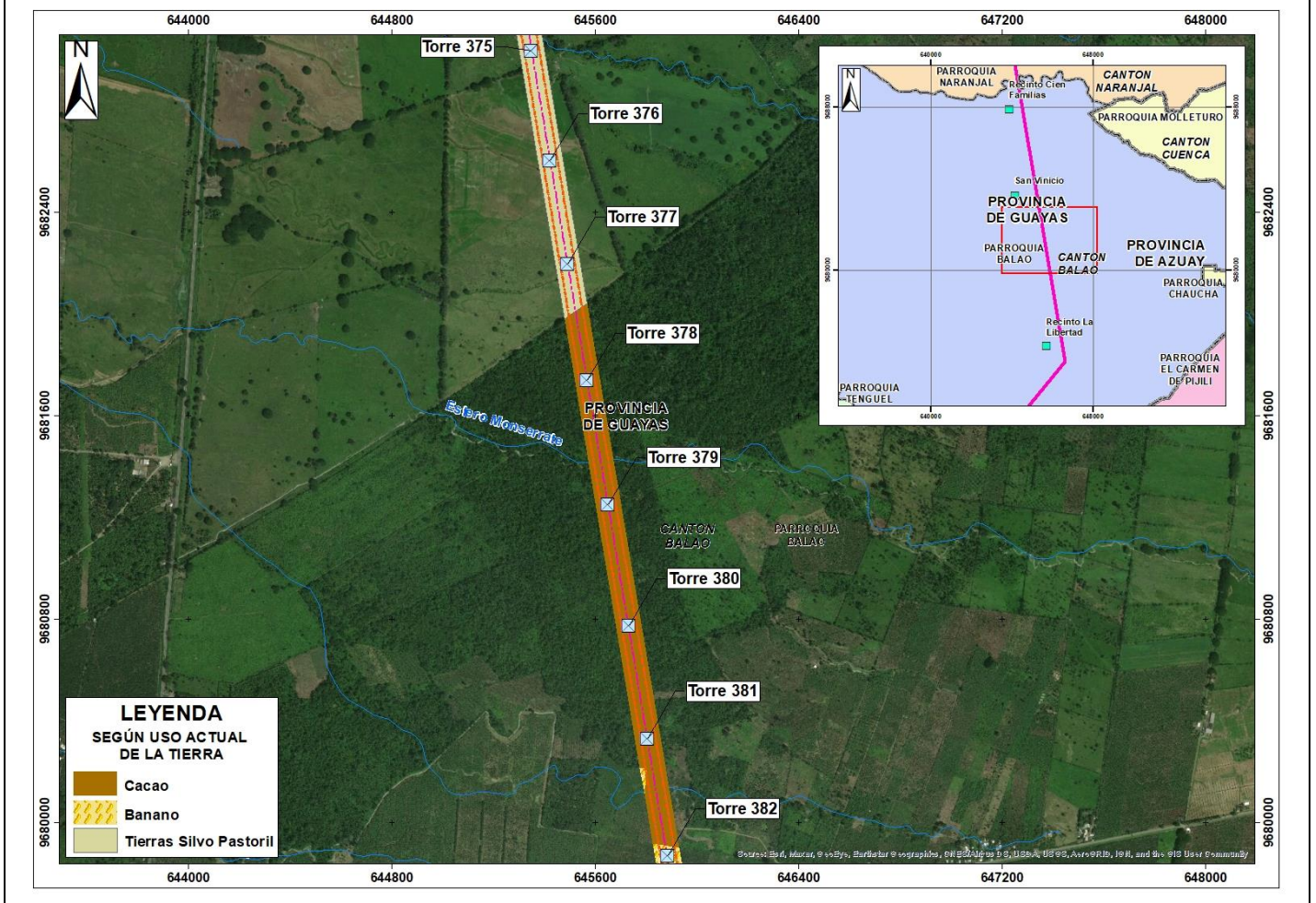
N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 368	[Redacted]	Guayas	Balao	Balao	San Vinicio	No registra	Cacao, Matorrales y tierras silvo pastoril.
Torre 369							
Torre 370							
Torre 371							
Torre 372							
Torre 373							
Torre 374							
Torre 375							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-44. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 376	[Redacted]	Guayas	Balao	Balao	No registra	No registra	Cacao, Matorrales y tierras silvo pastoril.
Torre 377							
Torre 378							
Torre 379							
Torre 380							
Torre 381							
Torre 382							
1/ No se tien							

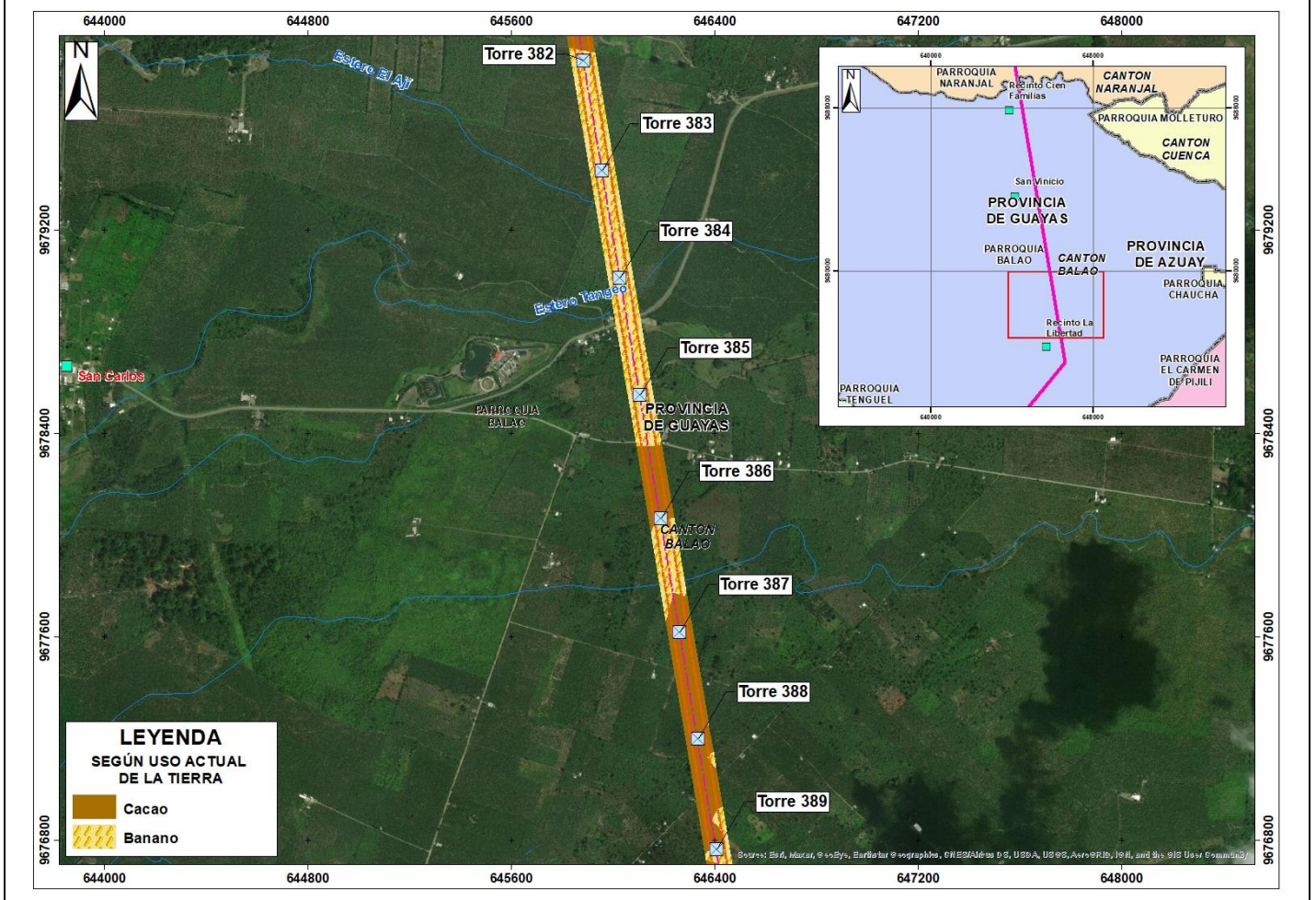




Ficha 6.3.4-45. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 383	[Redacted]	Guayas	Balao	Balao	San Carlos	No registran	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 383							
Torre 384							
Torre 385							
Torre 385							
Torre 386							
Torre 386							
Torre 387							
Torre 387							
Torre 388							
Torre 389							

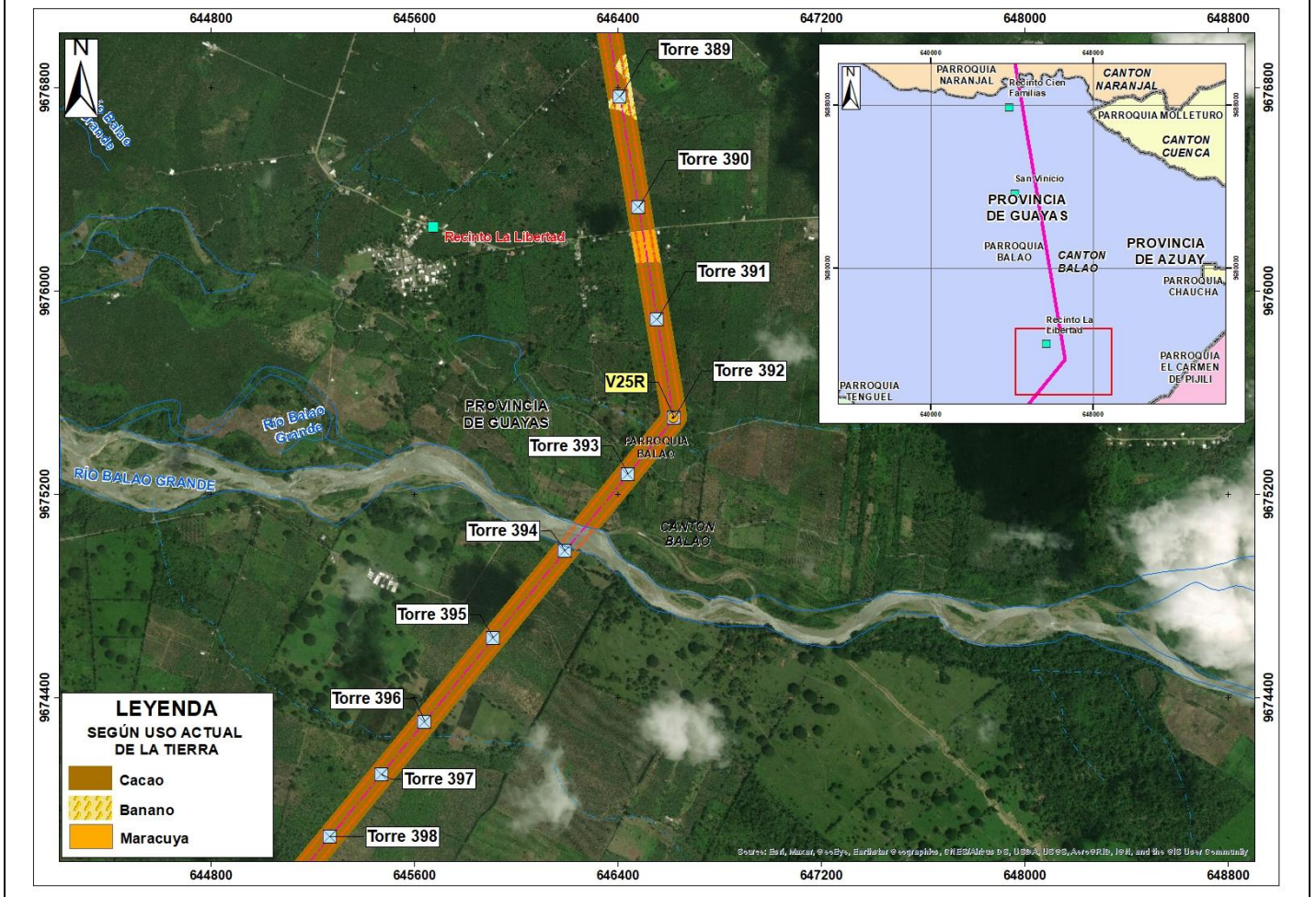
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-46. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 389	[Redacted]	Guayas	Balao	Balao	No registra	Recinto La Libertad	Cacao, banano y Maracuyá
Torre 390							
Torre 391							
Torre 392							
Torre 393							
Torre 394							
Torre 395							
Torre 396							
Torre 397							
Torre 398							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

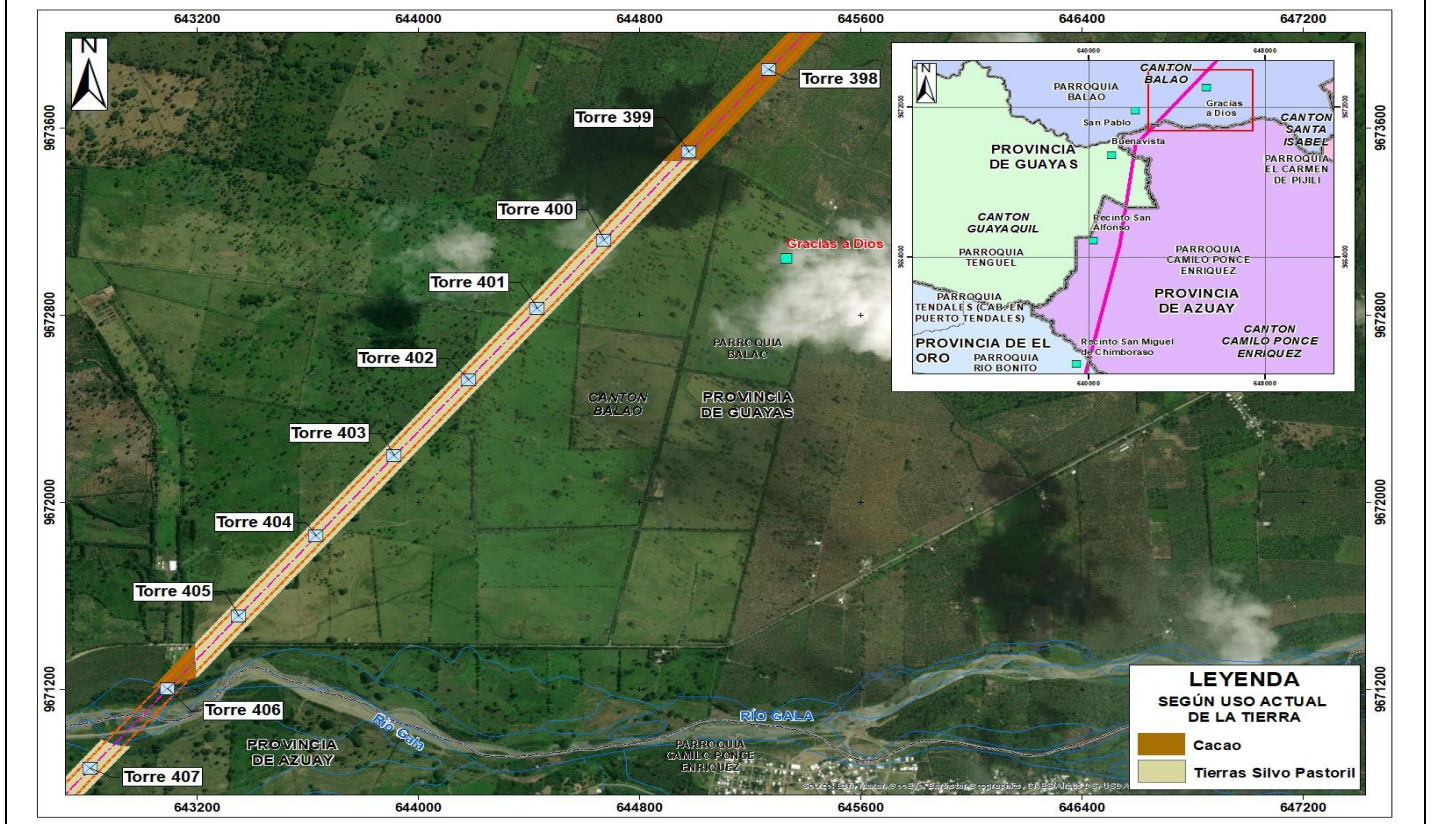




Ficha 6.3.4-47. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD o sea las 33 localidades)	Uso Actual de Suelo
Torre 398	[Redacted]	Guayas	Balao	Balao	Gracias a Dios	No registra	Cacao, Tierras silvo pastoril.
Torre 399							
Torre 400							
Torre 401							
Torre 402							
Torre 403							
Torre 404							
Torre 405							
Torre 406							
Torre 407							

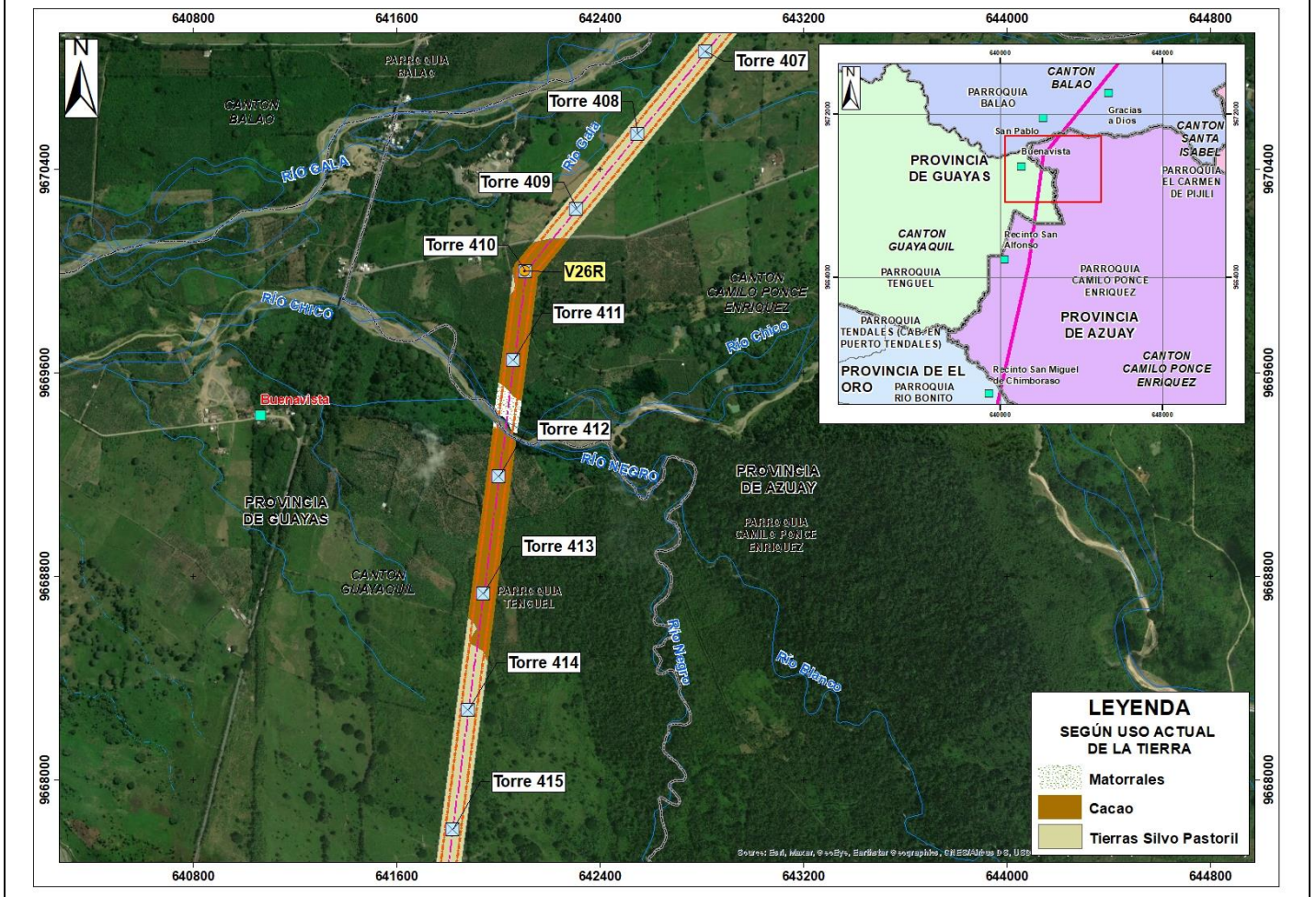
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-48. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 407	[Redacted]	Azuay	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Buenavista	No registra	Cacao, Tierras silvo pastoril.
Torre 408							
Torre 409							
Torre 410	1/						
Torre 411	1/						
Torre 412	1/						
Torre 413	1/						
Torre 414	1/						
Torre 415	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

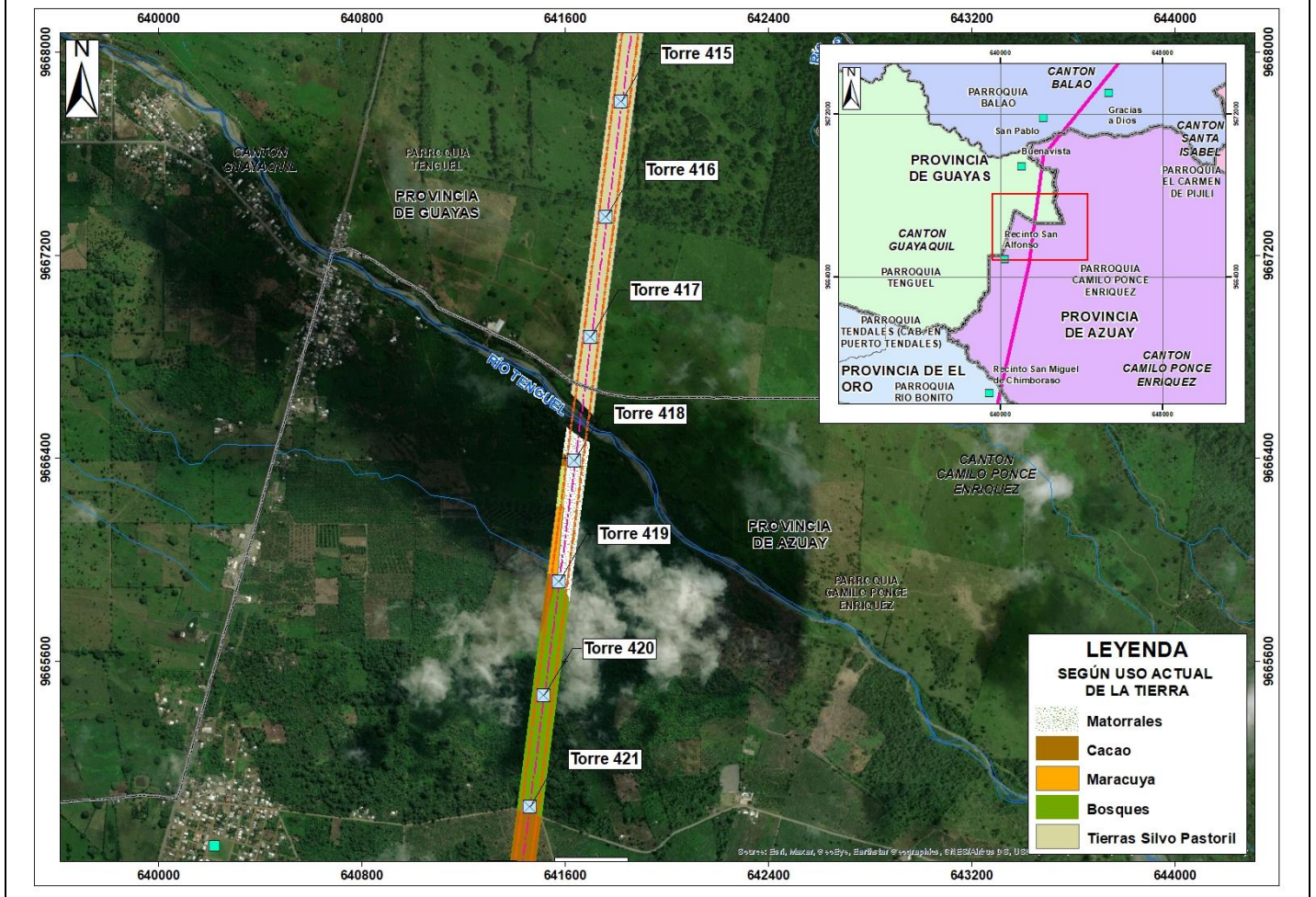




Ficha 6.3.4-49. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 415	[Redacted]	Guayas	Guayaquil	Tenguel	Pampa Lucia	Chorrillos	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 416							
Torre 417							
Torre 418		Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez			
Torre 419							
Torre 420							
Torre 421							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

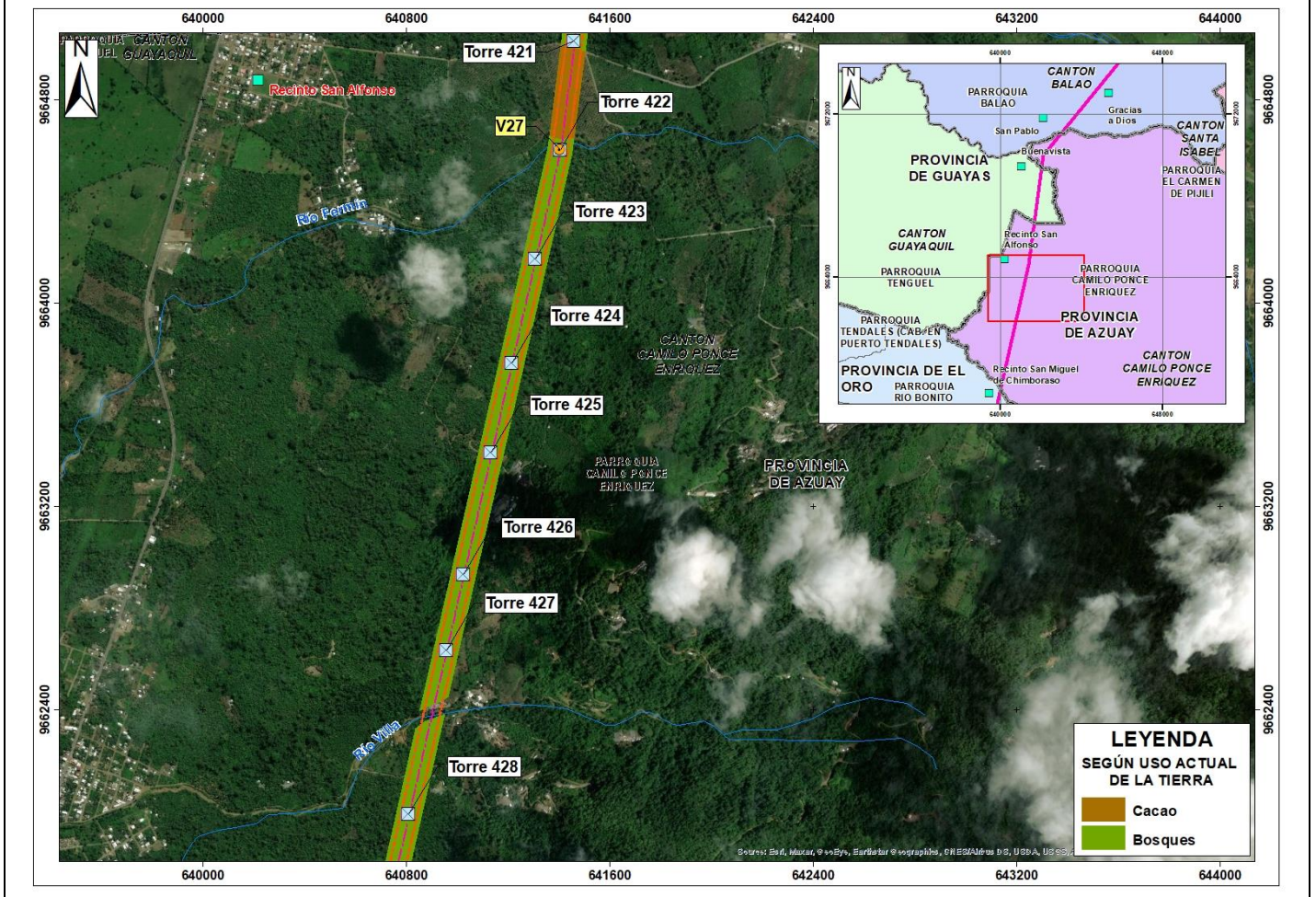




Ficha 6.3.4-50. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 422	[Redacted]	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	No registra	Recinto Alfonso San	Cacao y Bosques
Torre 422							
Torre 423							
Torre 424							
Torre 425							
Torre 426							
Torre 427							
Torre 428							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

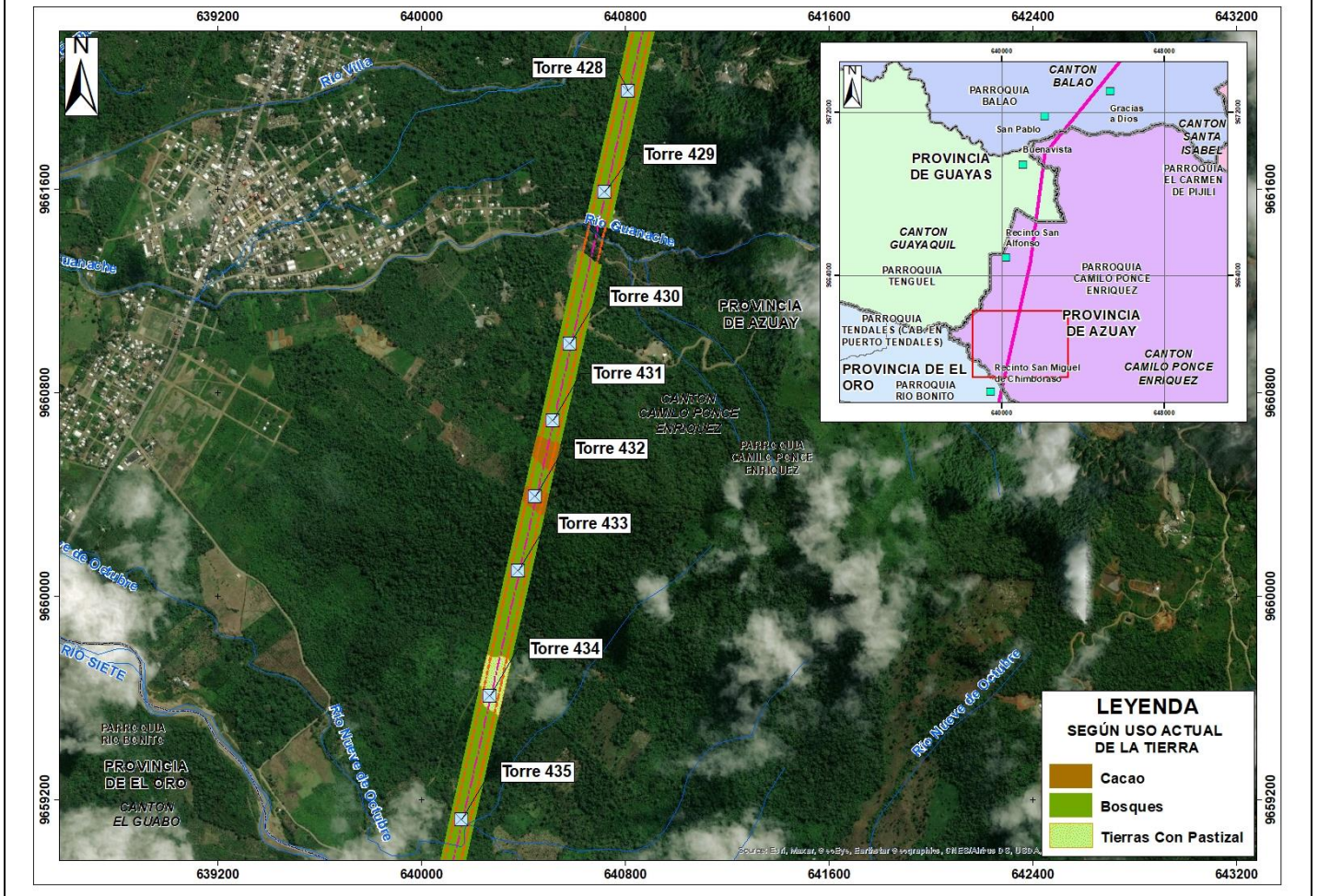




Ficha 6.3.4-51. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 428		Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	No registra	No registra	Cacao, Bosques y tierras con pastizales
Torre 429	1/						
Torre 430	1/						
Torre 431	1/						
Torre 432	1/						
Torre 433	1/						
Torre 434	1/						
Torre 435	1/						

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

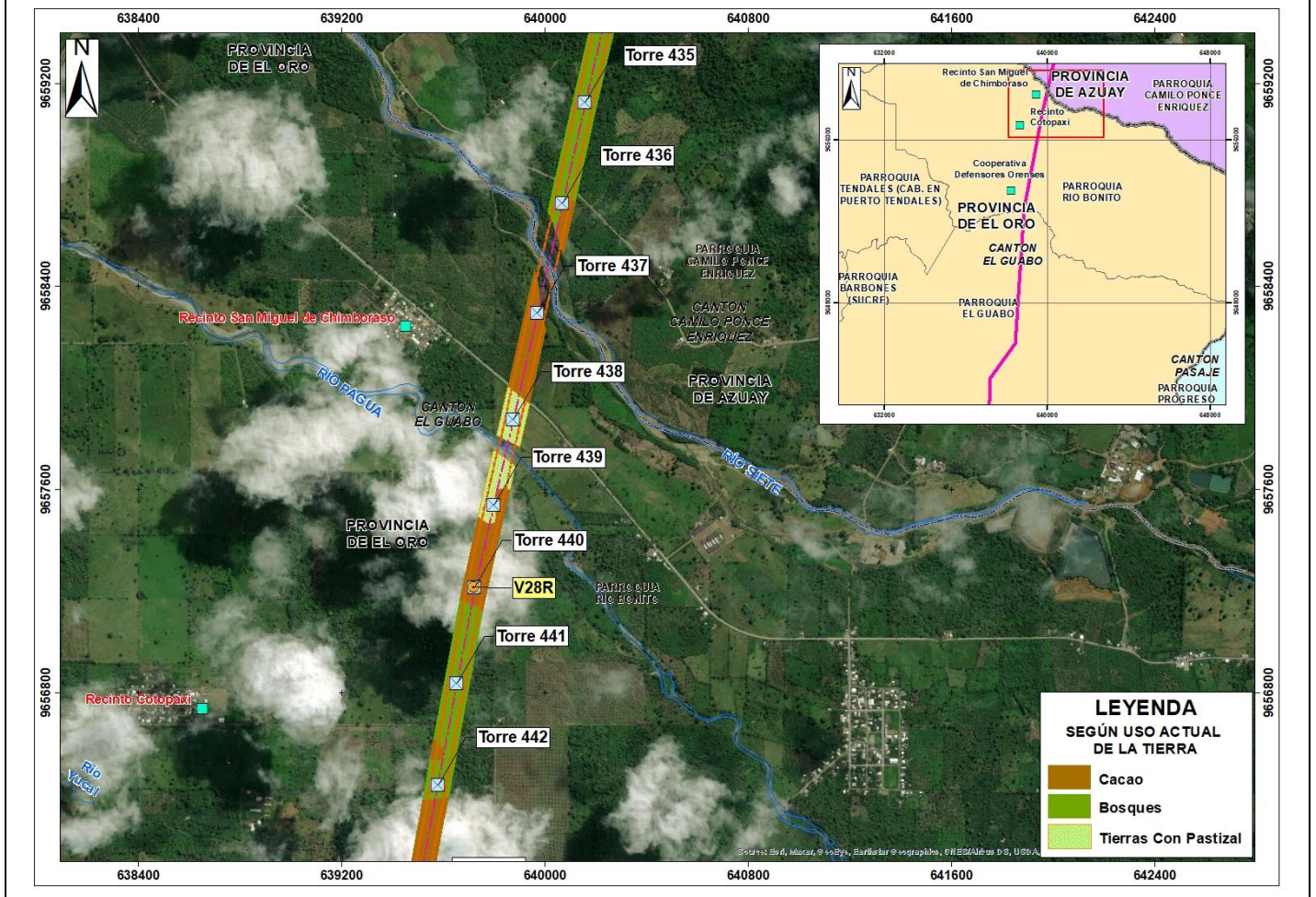




Ficha 6.3.4-52. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 435	[Redacted]	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	No registra	San Miguel de Chimborazo y Reciento Cotopaxi	Cacao, Bosques y tierras con pastizales
Torre 436							
Torre 437							
Torre 438		El Oro	El Guabo	Río Bonito			
Torre 439							
Torre 440							
Torre 440							
Torre 441							
Torre 442							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

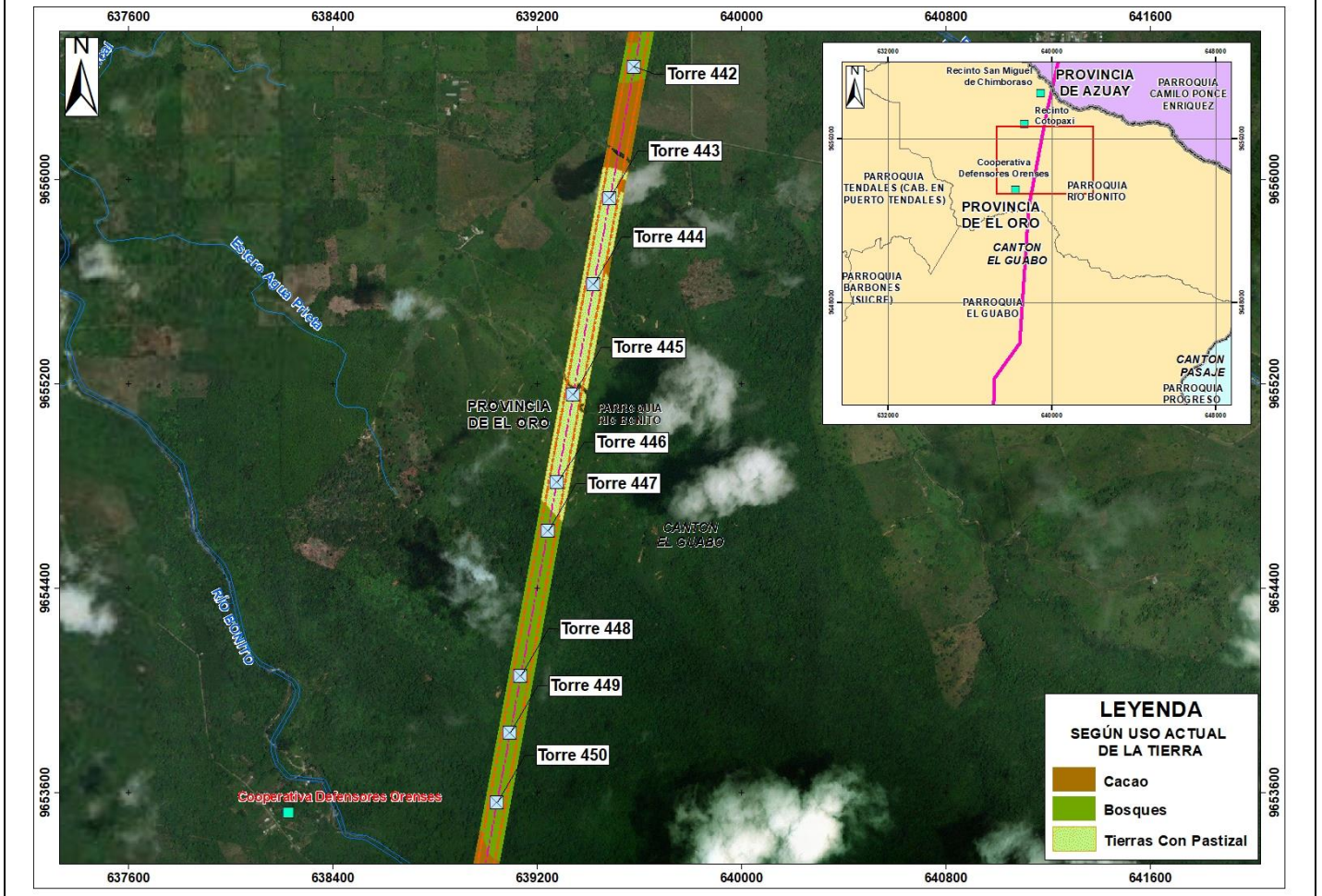




Ficha 6.3.4-53. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 442	[Redacted]	El Oro	El Guabo	Río Bonito	Cooperativa defensores Orestes	No registra	Cacao, Bosques y tierras con pastizales
Torre 443							
Torre 444							
Torre 445							
Torre 445							
Torre 446							
Torre 447							
Torre 448							
Torre 449							
Torre 450							

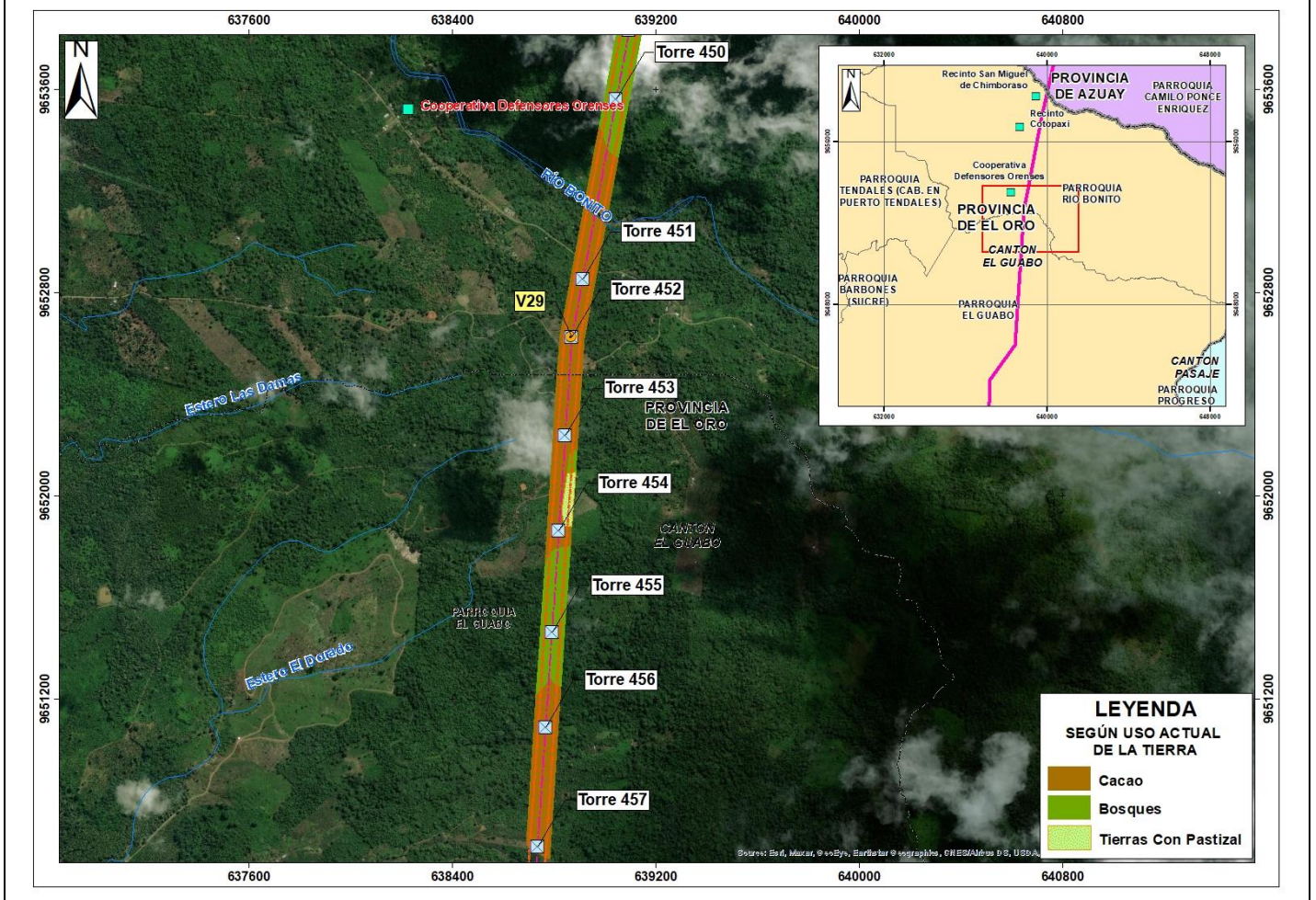
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-54. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 451	[Redacted]	El Oro	El Guabo	Río Bonito	Cooperativa defensores Orestes	No registra	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 452							
Torre 453							
Torre 454		El Oro	El Guabo	El Guabo			
Torre 455							
Torre 456							
Torre 457							

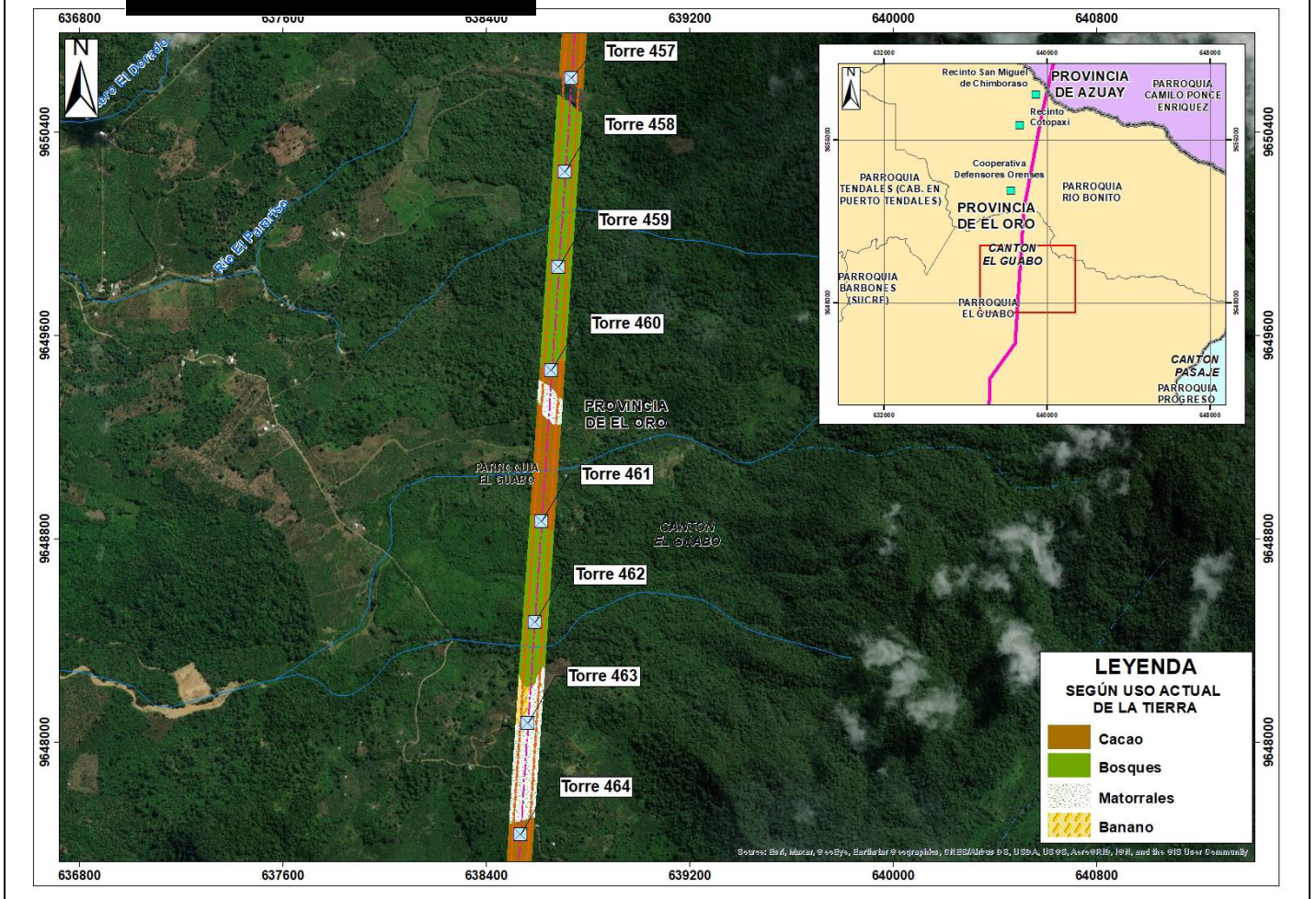
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor





Ficha 6.3.4-55. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 457	[Redacted]	El Oro	El Guabo	El Guabo	No registra	No registra	Cacao, Bosques, Matorrales y Banano.
Torre 458							
Torre 459							
Torre 460							
Torre 461							
Torre 462							
Torre 463							
Torre 464							
1/ No se tien							

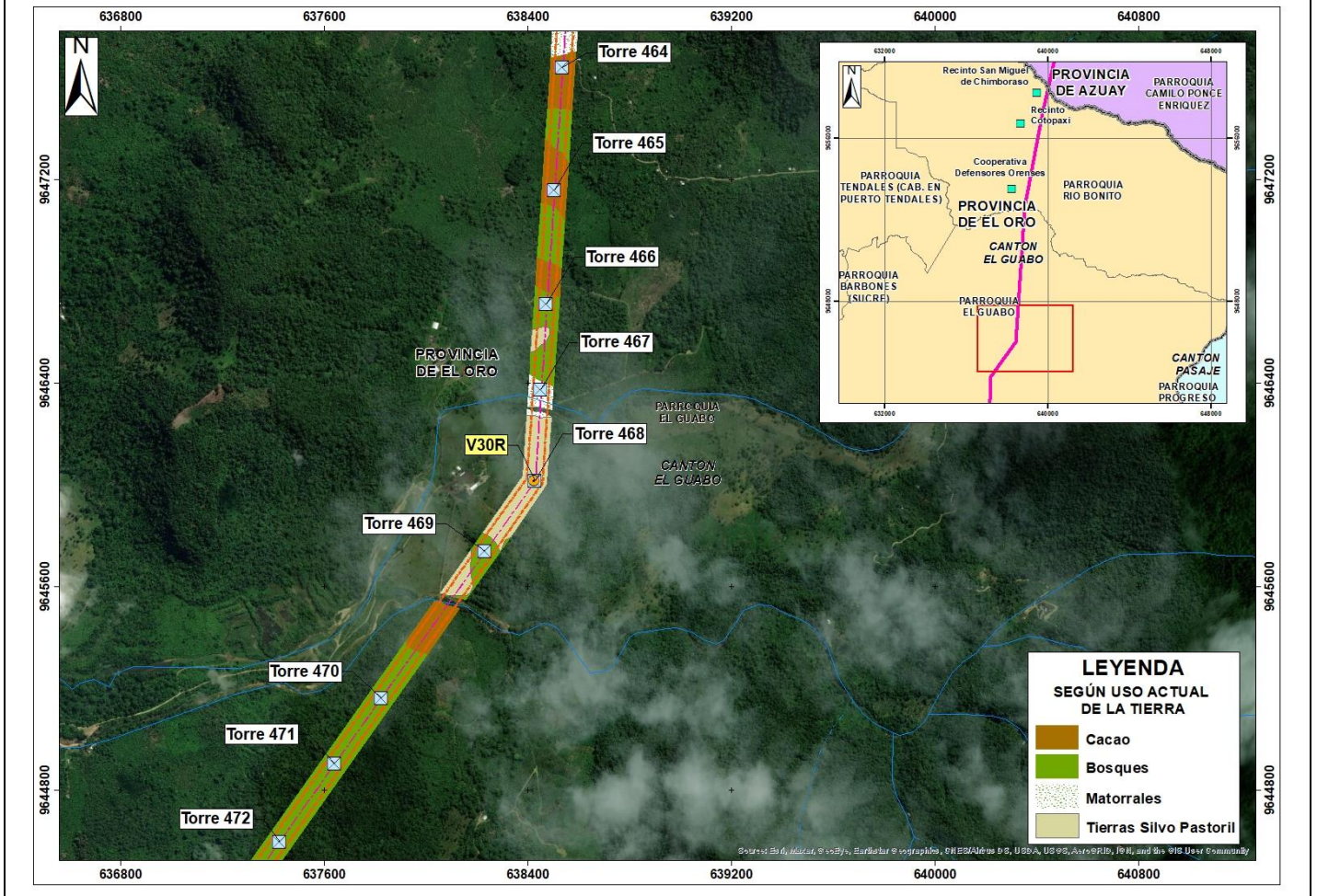




Ficha 6.3.4-56. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad des del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 464	[Redacted]	El Oro	El Guabo	El Guabo	No registra	No registra	Cacao, bosques, matorrales y tierras silvo pastoril
Torre 465							
Torre 466							
Torre 467							
Torre 468							
Torre 469							
Torre 470							
Torre 471							
Torre 472							

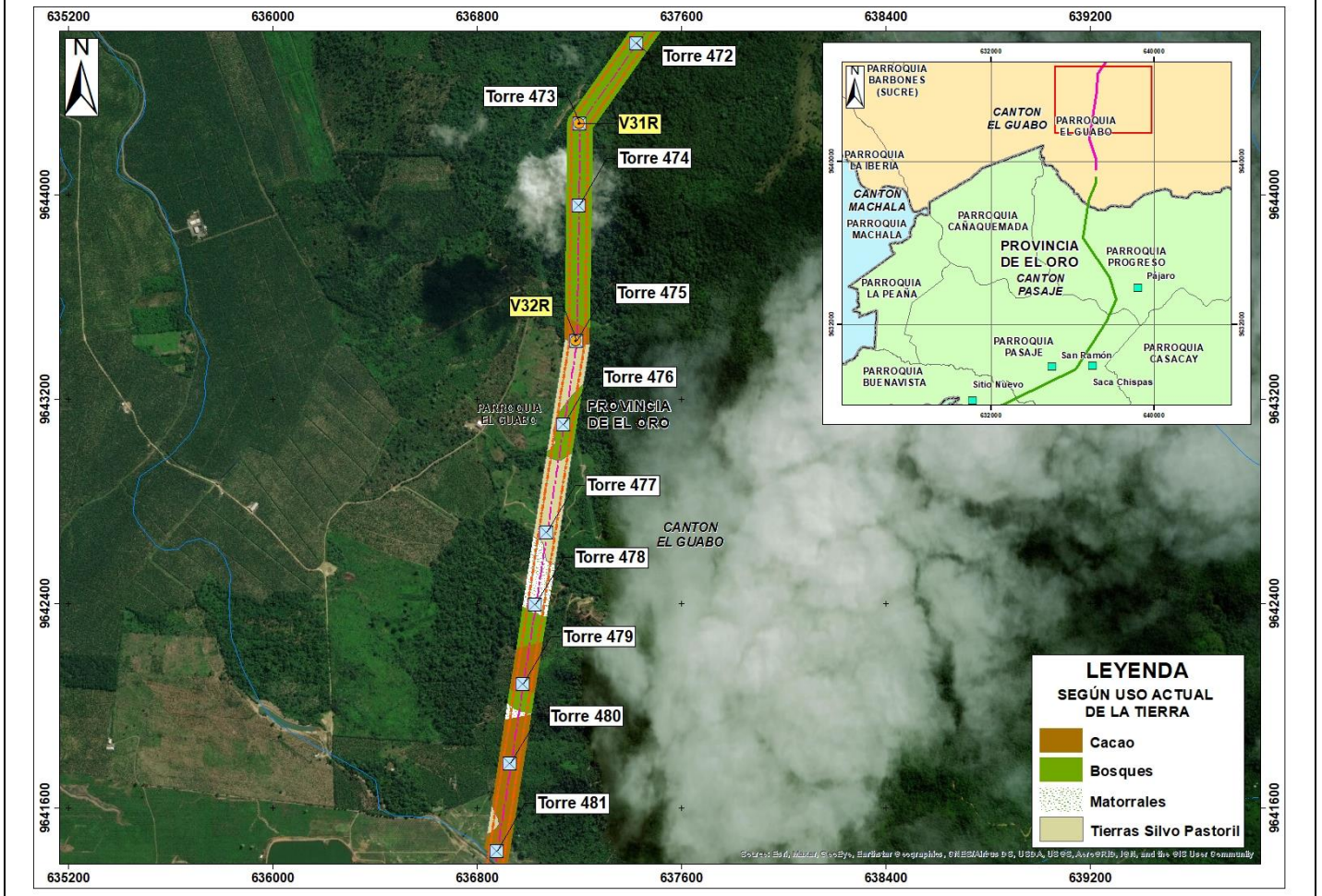
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-57. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 472	[Redacted]	Guayas	Guayaquí	Guayaquí	Pampa Lucía	Chorrillos	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 473							
Torre 474							
Torre 475							
Torre 476							
Torre 477							
Torre 478							
Torre 479							
Torre 480							
Torre 481							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

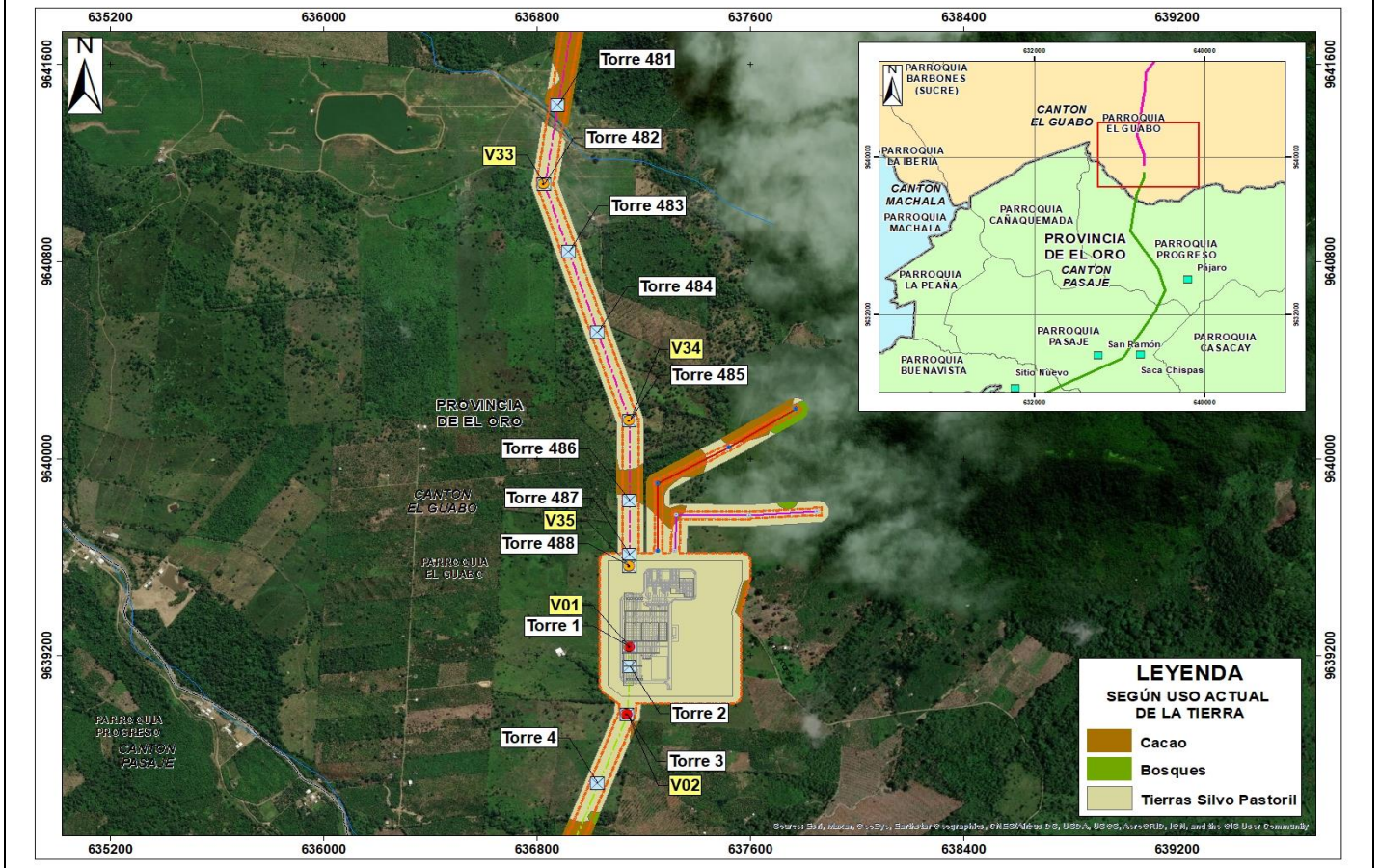




Ficha 6.3.4-58. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 481	[Redacted]	El Oro	El Guabo	El Guabo	No registra	No registra	Cacao, bosques y tierras silvo pastoriles
Torre 482							
Torre 483							
Torre 484							
Torre 485							
Torre 486							
Torre 487							
Torre 488							
Sub Estación							
Sub Estación							
Sub Estación							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

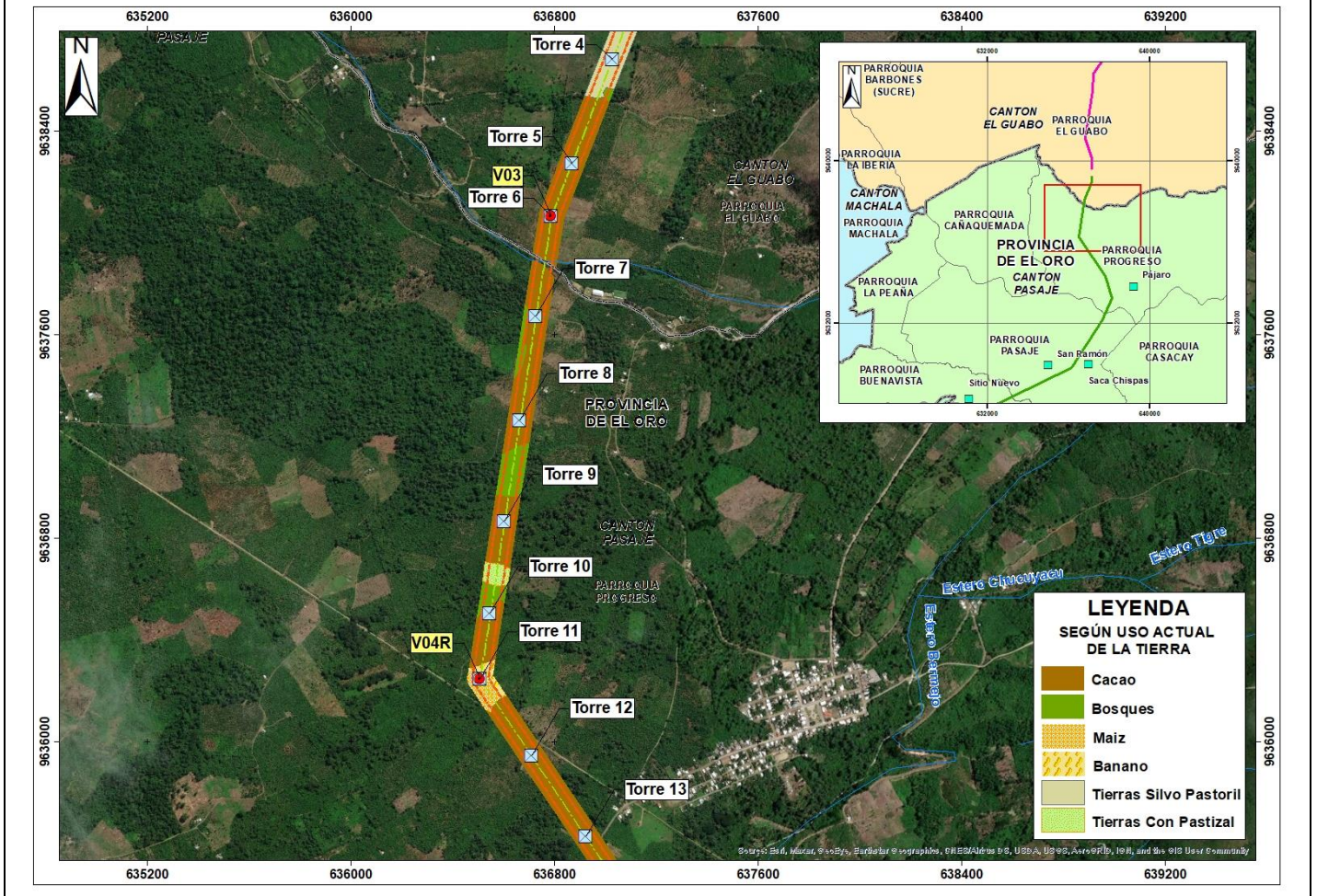




Ficha 6.3.4-59. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 4	[Redacted]	El Oro	El Guabo	El Guabo	No registra	No registra	Cacao, bosques, maíz, banano, tierras silvo pastoril y tierras con pastizal
Torre 5							
Torre 6							
Torre 7		El Oro	Pasaje	Progreso			
Torre 8							
Torre 9							
Torre 10							
Torre 11							
Torre 12							
Torre 13							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

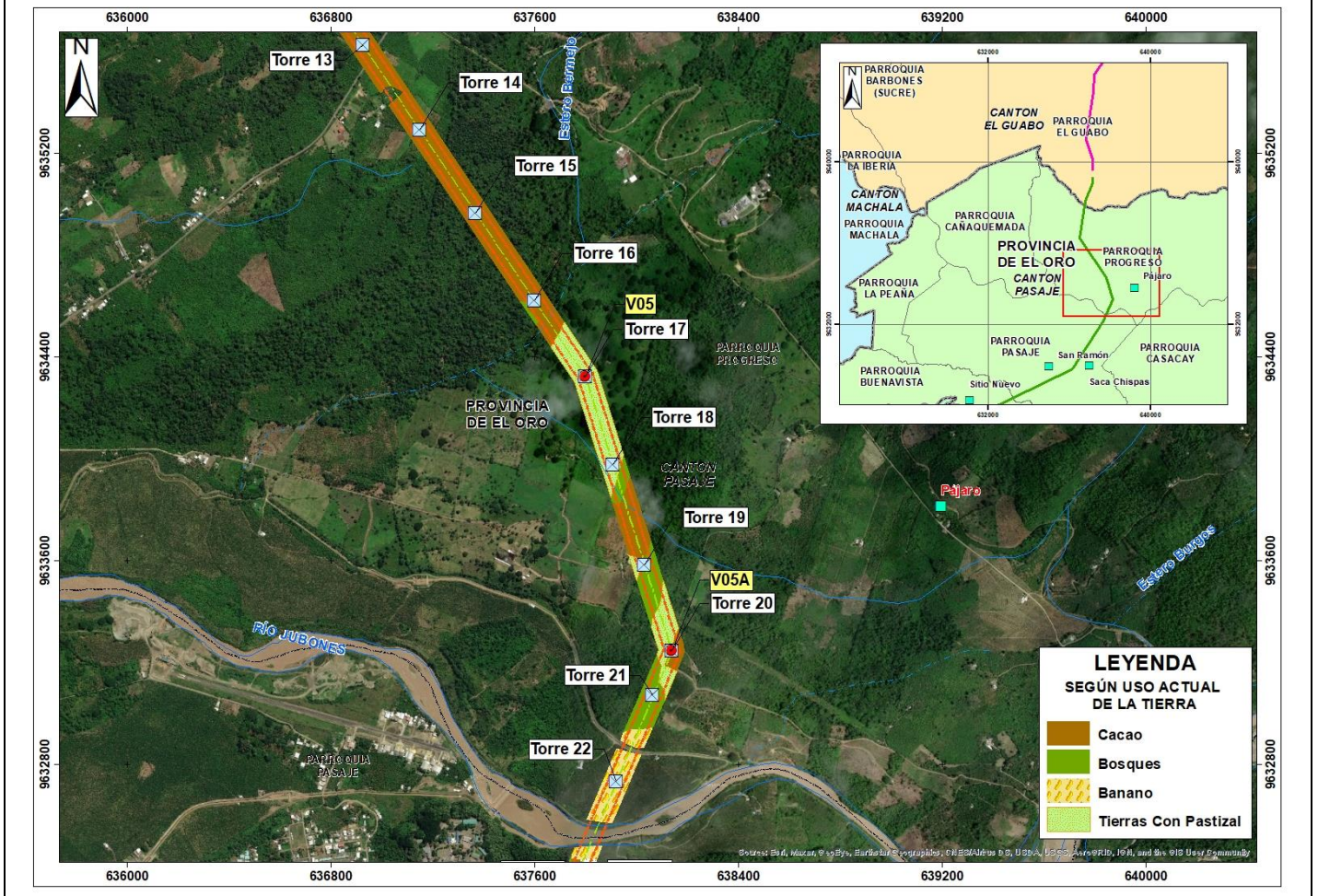




Ficha 6.3.4-60. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 14	[Redacted]	El Oro	Pasaje	Progreso	No registra	No registra	Cacao, bosque, banano y tierras con pastizales
Torre 15							
Torre 16							
Torre 17							
Torre 18							
Torre 19							
Torre 20							
Torre 21							
Torre 22							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

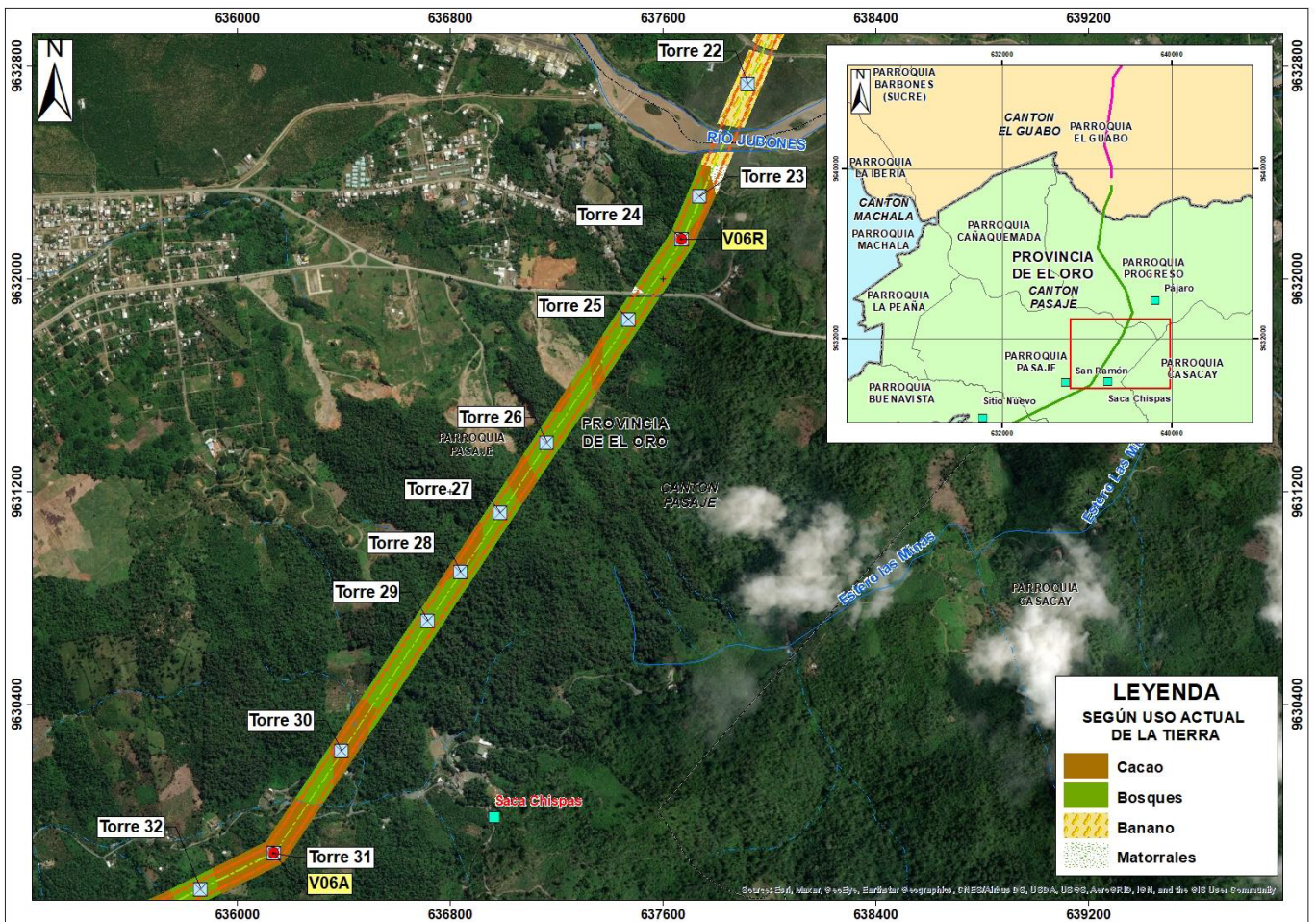




Ficha 6.3.4-61. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 22	[Redacted]	El Oro	Pasaje	Progreso	Saca Chispa	No presenta	Cacao, Bosque, Banano y Matorral
Torre 23							
Torre 24							
Torre 25							
Torre 26							
Torre 27							
Torre 28							
Torre 29							
Torre 30							
Torre 31							
Torre 32							

1/ No se tien

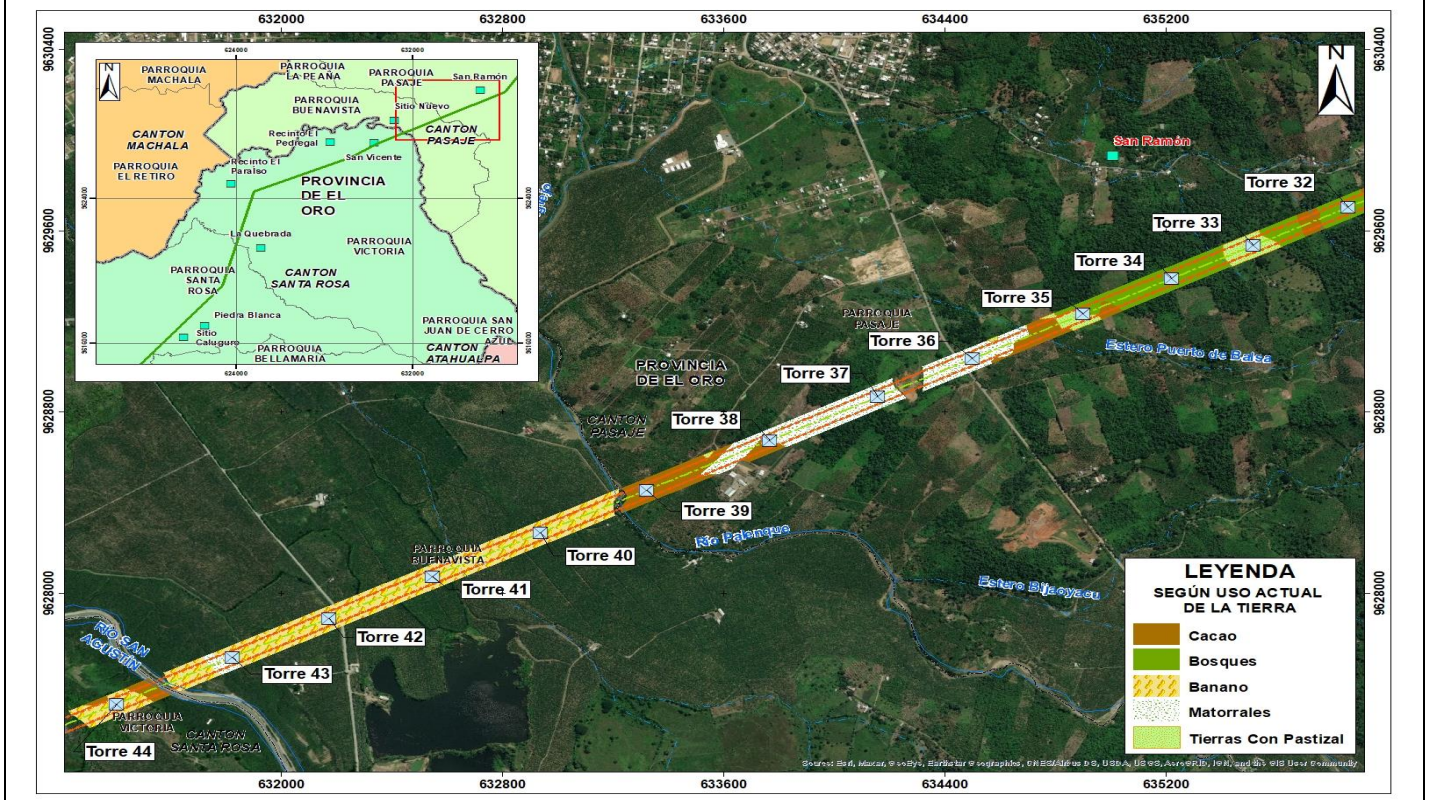




Ficha 6.3.4-62. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 32	[Redacted]	El Oro	Pasaje	Pasaje	San Ramón	No registra	Cacao, bosques, banano, matorrales y tierras con pastizales
Torre 33							
Torre 34							
Torre 35							
Torre 36							
Torre 37							
Torre 38							
Torre 39							
Torre 40							
Torre 41							
Torre 42							
Torre 43							
Torre 44							

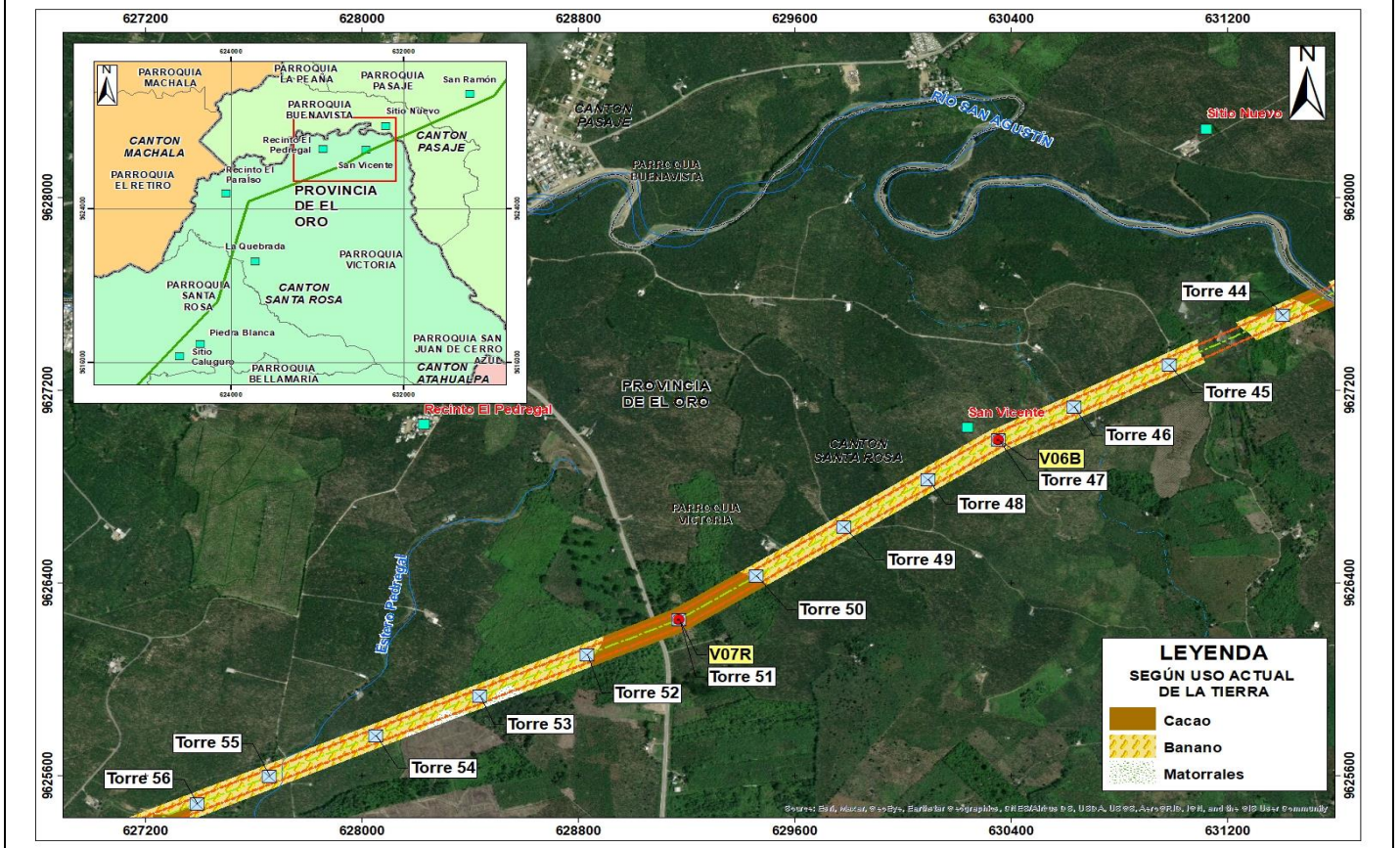
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-63. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 44	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Sitio Nuevo y San Vicente	Recinto El Pedregal	Cacao, Banano y Matorrales
Torre 45							
Torre 45							
Torre 46							
Torre 47							
Torre 48							
Torre 49							
Torre 50							
Torre 51							
Torre 52							
Torre 53							
Torre 54							
Torre 55							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

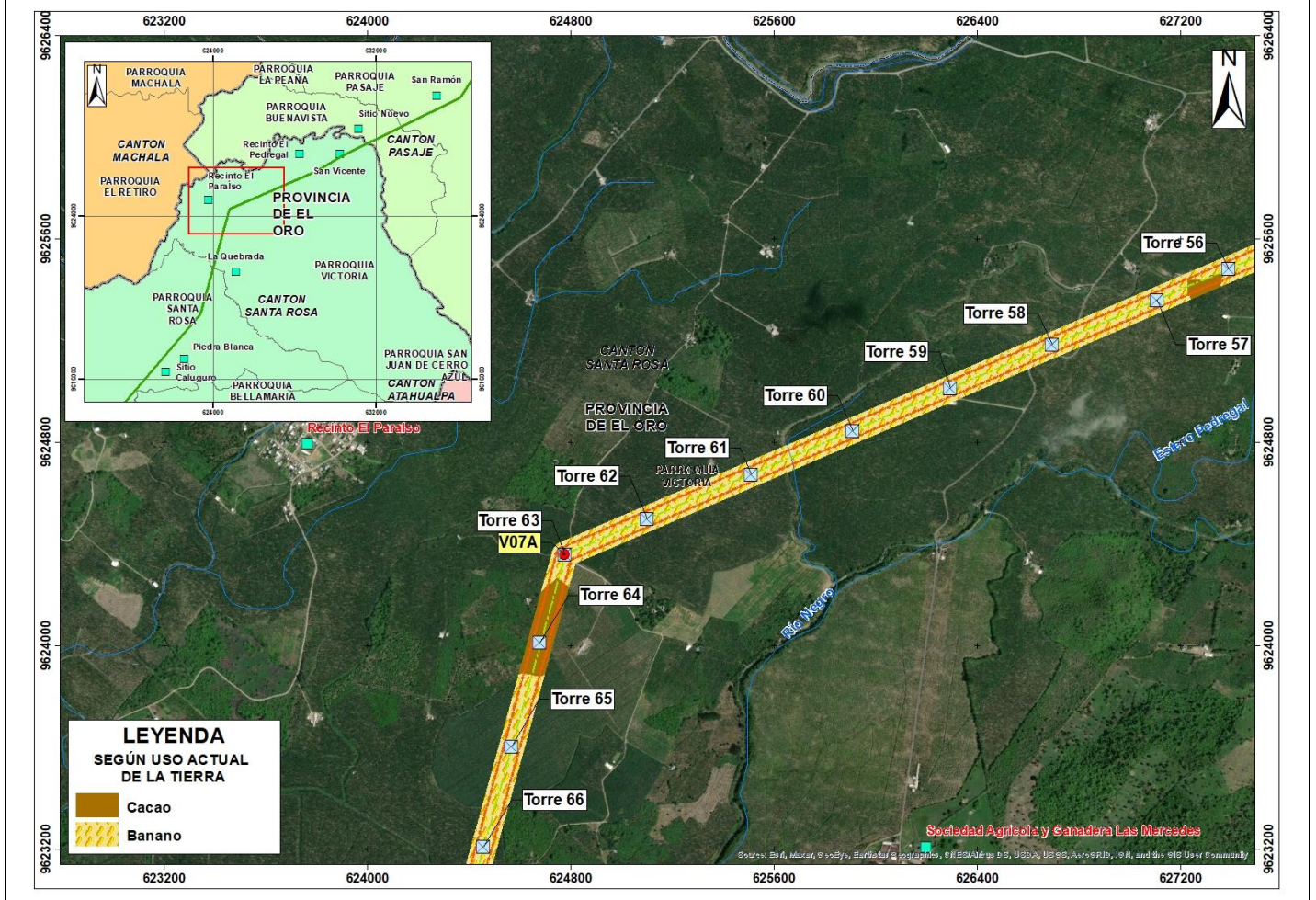




Ficha 6.3.4-64. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 56	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	Victoria	No registra	Recinto Paraiso	Cacao y Banano
Torre 57							
Torre 58							
Torre 59							
Torre 60							
Torre 61							
Torre 62							
Torre 63							
Torre 64							
Torre 65							
Torre 66							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

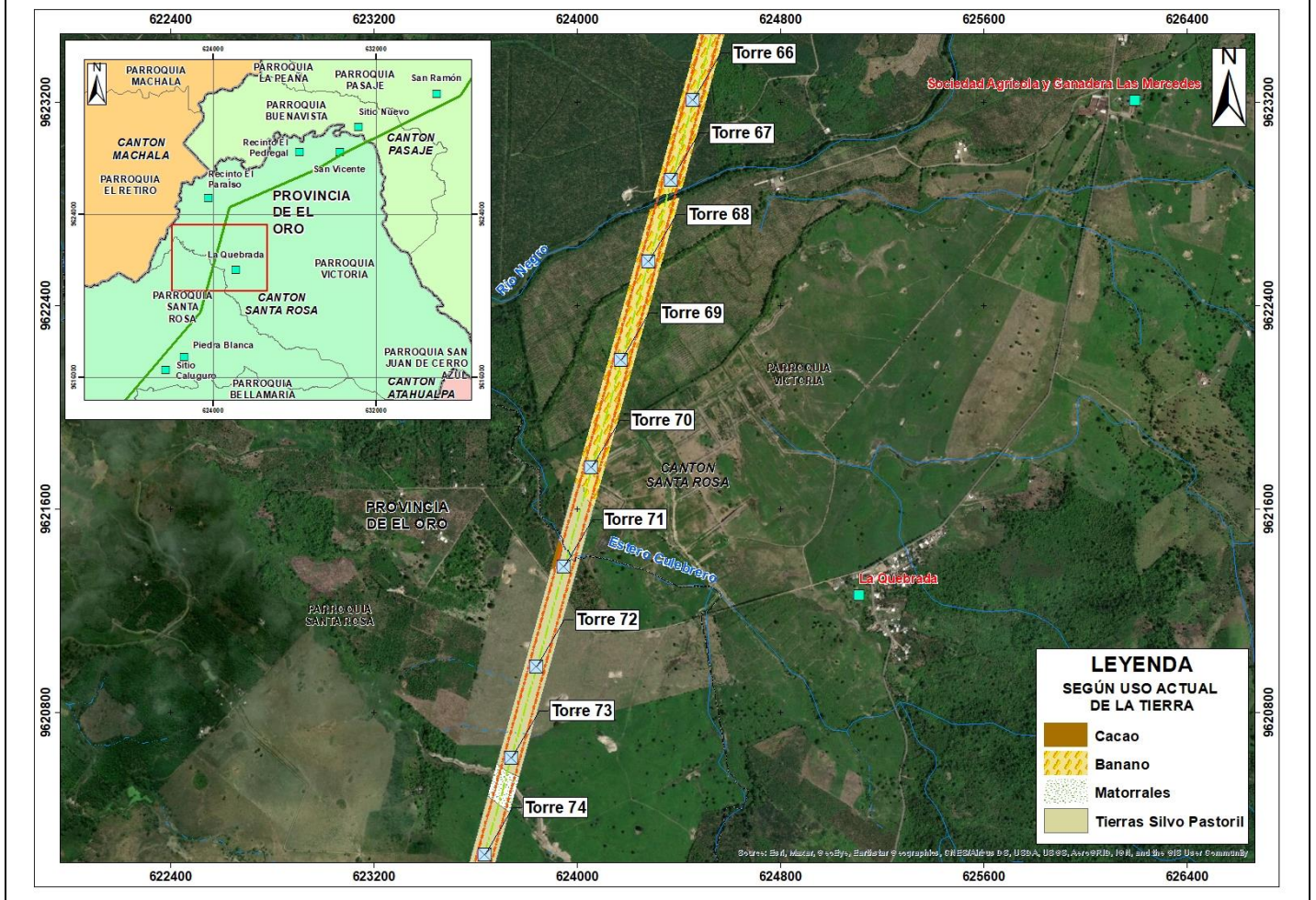




Ficha 6.3.4-65. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 66	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Sociedad Agrícola y Ganadera Las Mercedes y La Quebrada	No registra	Cacao, Banano, Matorrales y Tierras Silvo Pastoral
Torre 67							
Torre 68							
Torre 69							
Torre 70							
Torre 71							
Torre 72							
Torre 73							
Torre 74							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

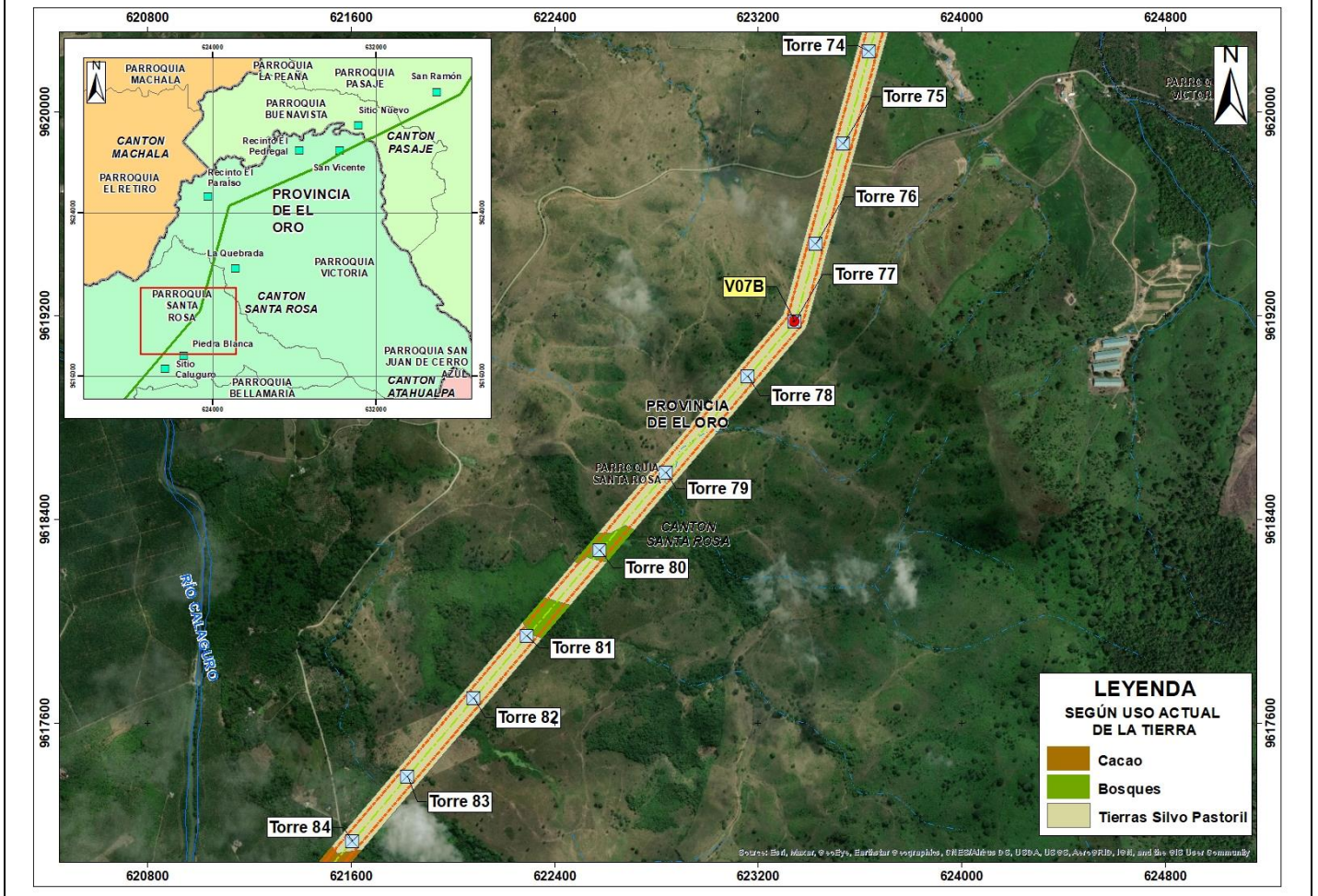




Ficha 6.3.4-66. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad des del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 75	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	No registra	No registra	Cacao, Bosques y Tierras silvo pastoril
Torre 76							
Torre 77							
Torre 78							
Torre 79							
Torre 80							
Torre 81							
Torre 82							
Torre 83							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



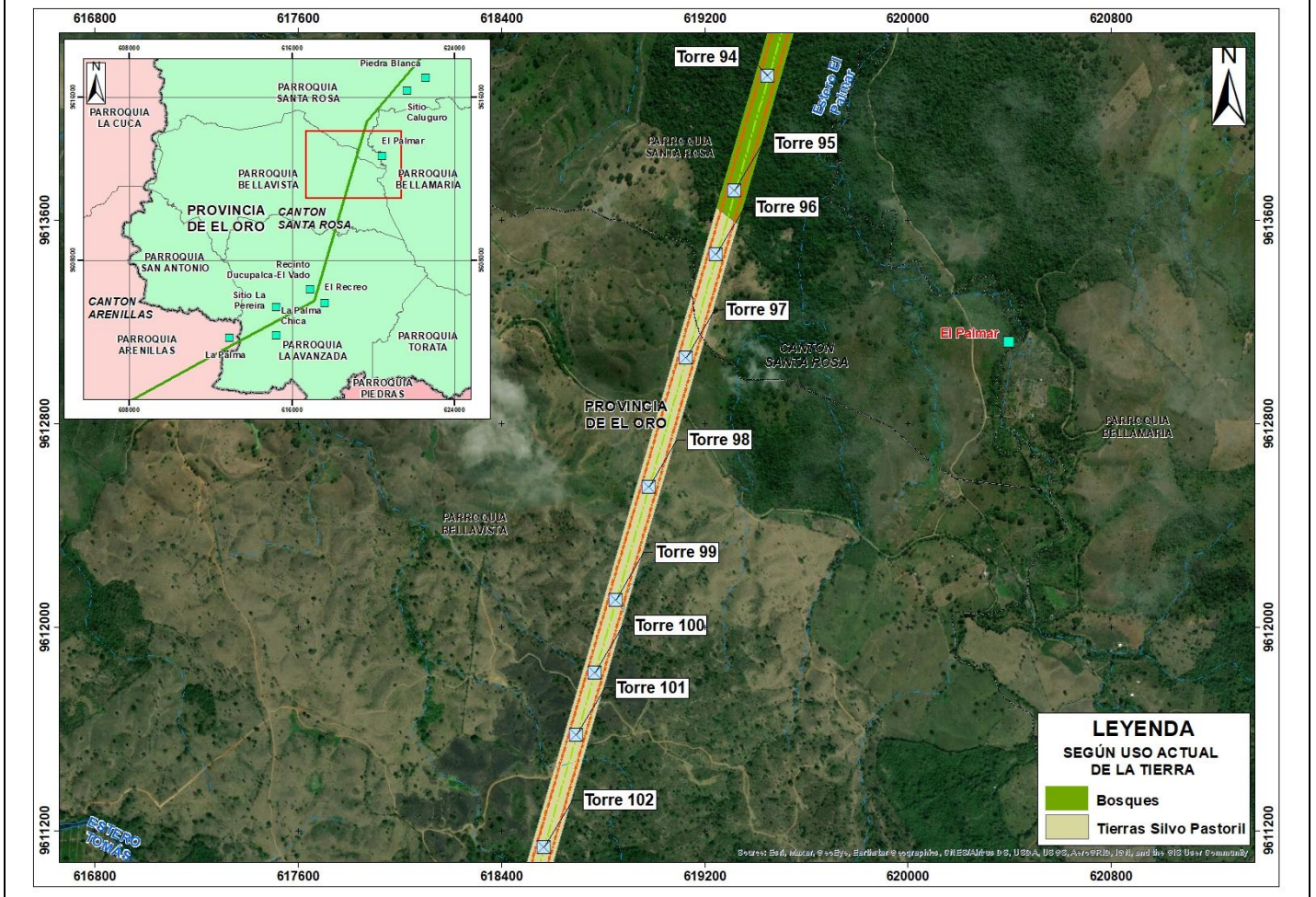




Ficha 6.3.4-68. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 95	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	Bellavista	El Palmar	No registra	Bosques y Tierras silvo Pastoril
Torre 96							
Torre 97							
Torre 98							
Torre 99							
Torre 100							
Torre 101							
Torre 102							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

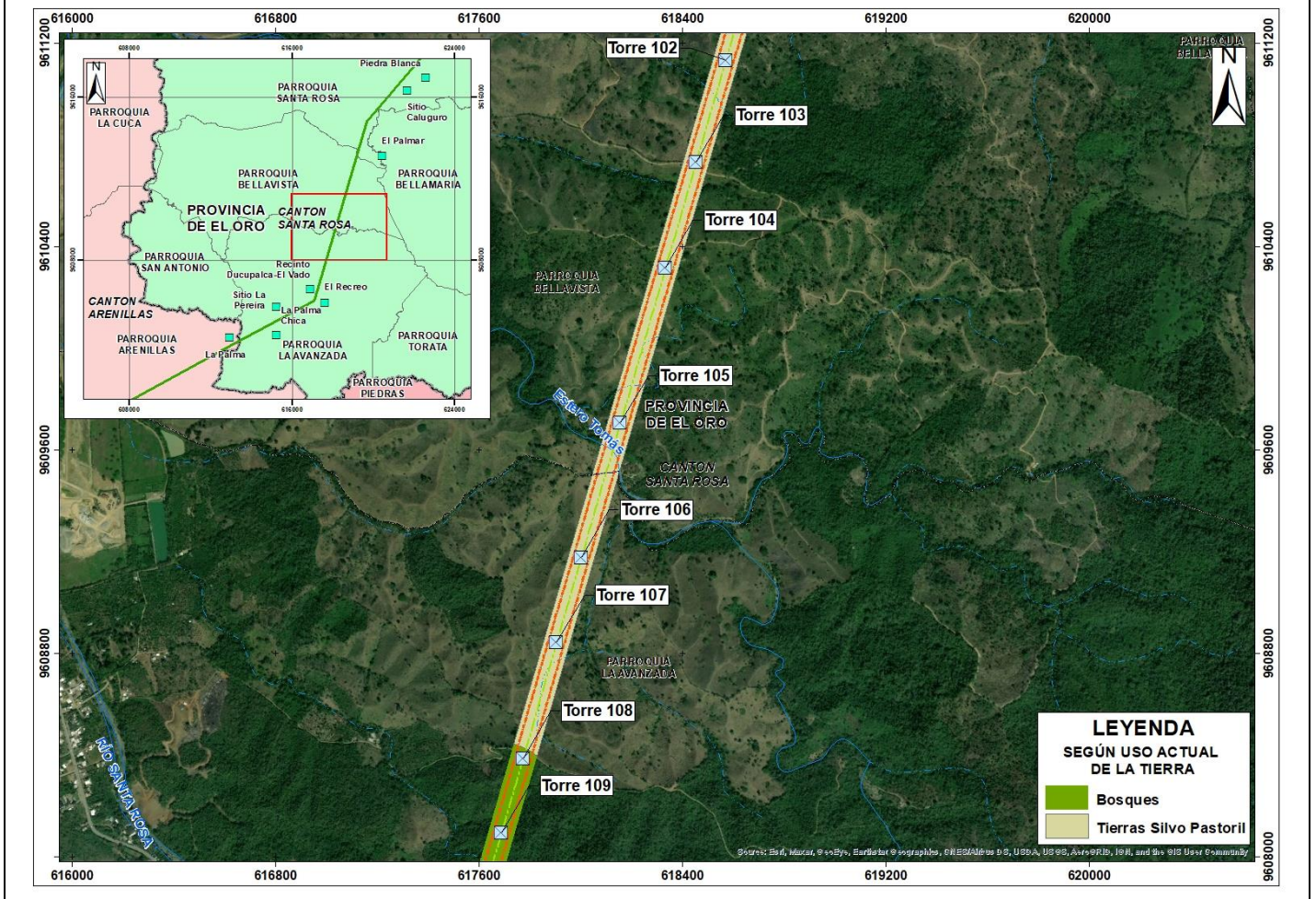




Ficha 6.3.4-69. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 102	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	Bellavista	No registra	No registra	Bosques y Tierras silvo Pastoril
Torre 103							
Torre 104							
Torre 105							
Torre 106							
Torre 107							
Torre 108							
Torre 109	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada				

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

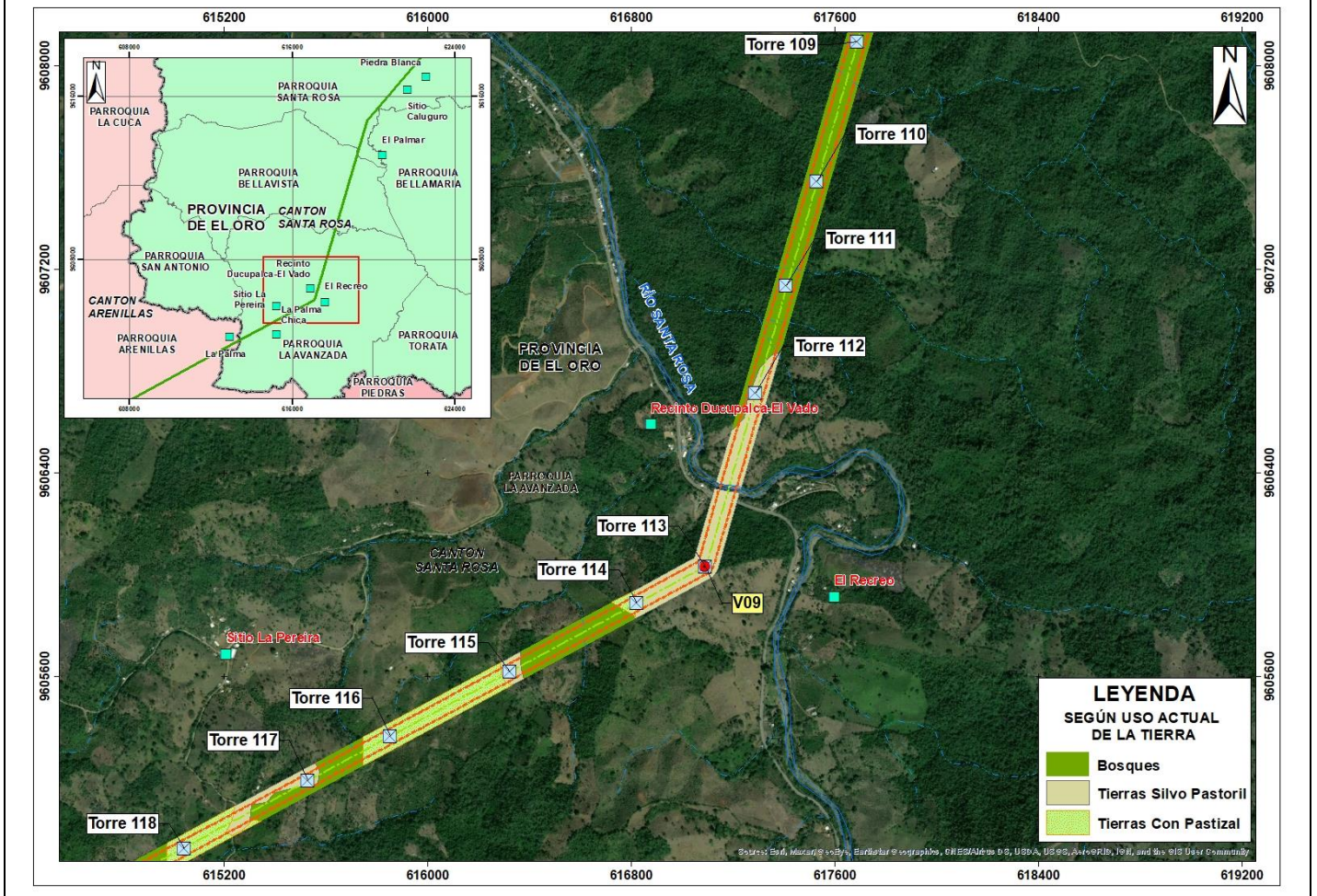




Ficha 6.3.4-70. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 109	[Redacted]	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	El Recreo	Recinto Ducupalca – El Vado y Sitio La Pereira	Bosques, Tierras Silvo Pastoral y Tierras con pastizal.
Torre 110							
Torre 111							
Torre 112							
Torre 113							
Torre 113							
Torre 115							
Torre 116							
Torre 117							
Torre 117							
Torre 117							
Torre 118							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



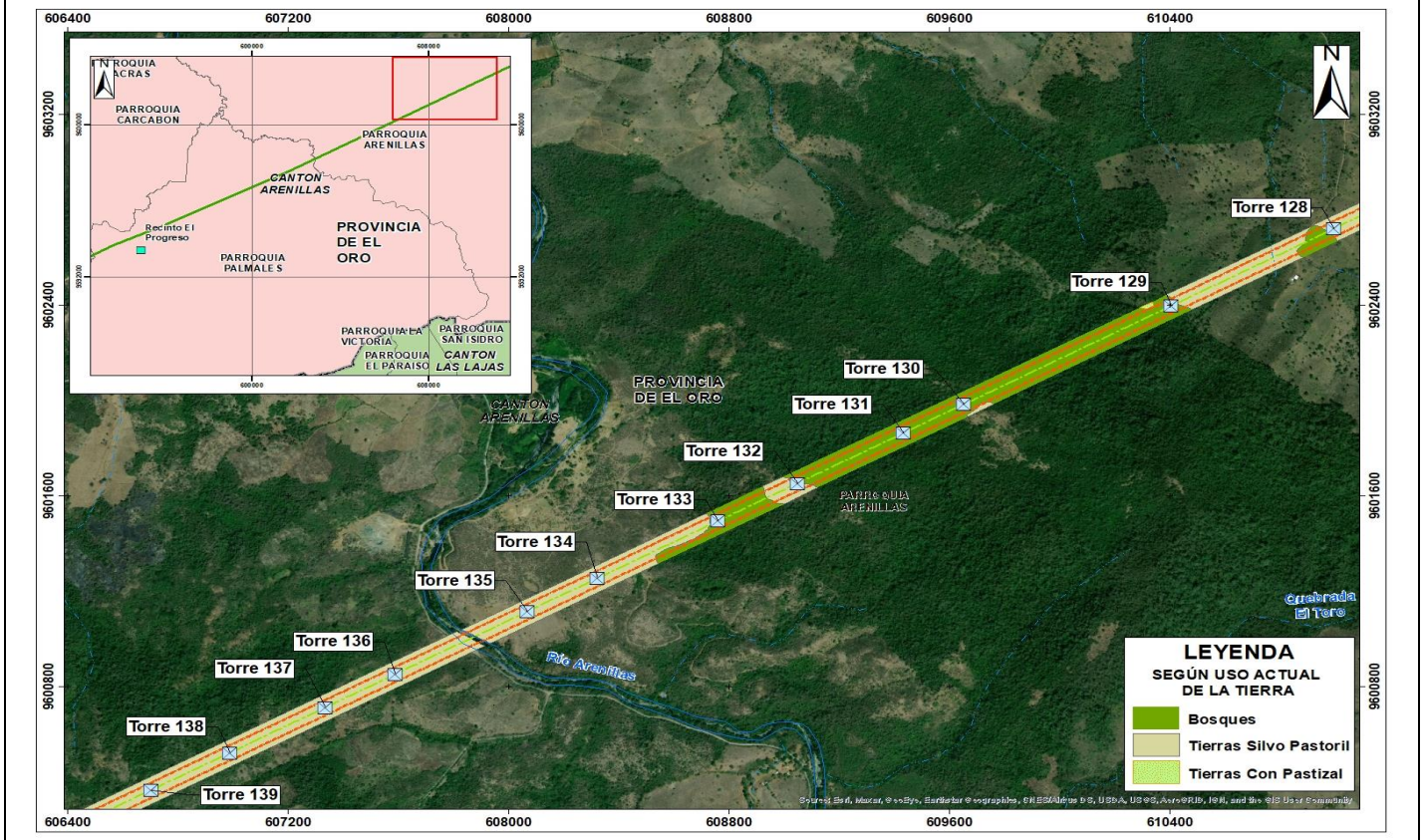




Ficha 6.3.4-72. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 128	[Redacted]	El Oro	Arenillas	Arenillas	No registra	No registra	Bosques, tierras silvo pastoriles y tierras con pastizal.
Torre 129							
Torre 130							
Torre 131							
Torre 132							
Torre 133							
Torre 134							
Torre 135							
Torre 136							
Torre 137							
Torre 138							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

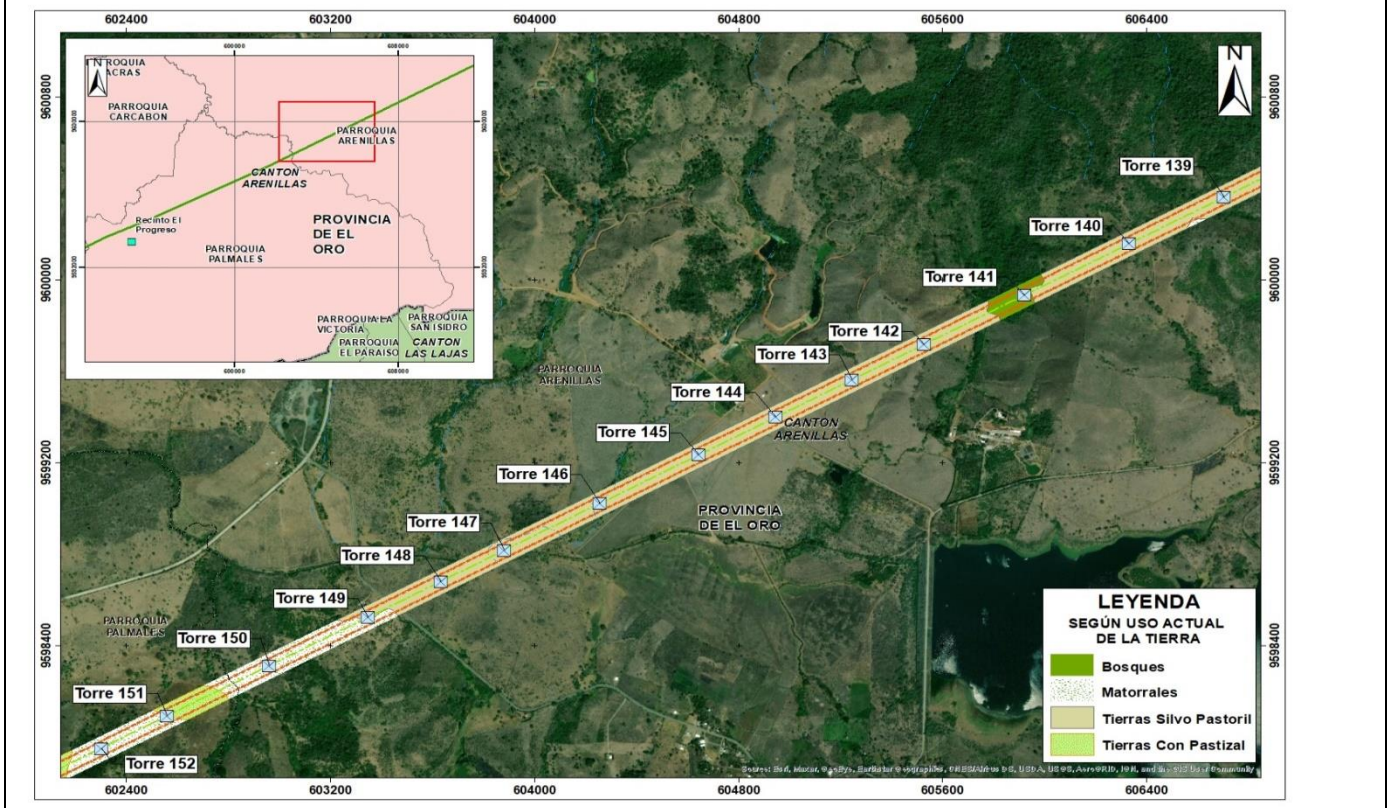




Ficha 6.3.4-73. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 139	[Redacted]	El Oro	Arenillas	Arenillas	No registra	No registra	Bosques, Matorrales, tierras silvo pastoriles y tierras con pastizal
Torre 140							
Torre 141							
Torre 142							
Torre 143							
Torre 144							
Torre 145							
Torre 146							
Torre 147							
Torre 148							
Torre 149							
Torre 150							
Torre 151							

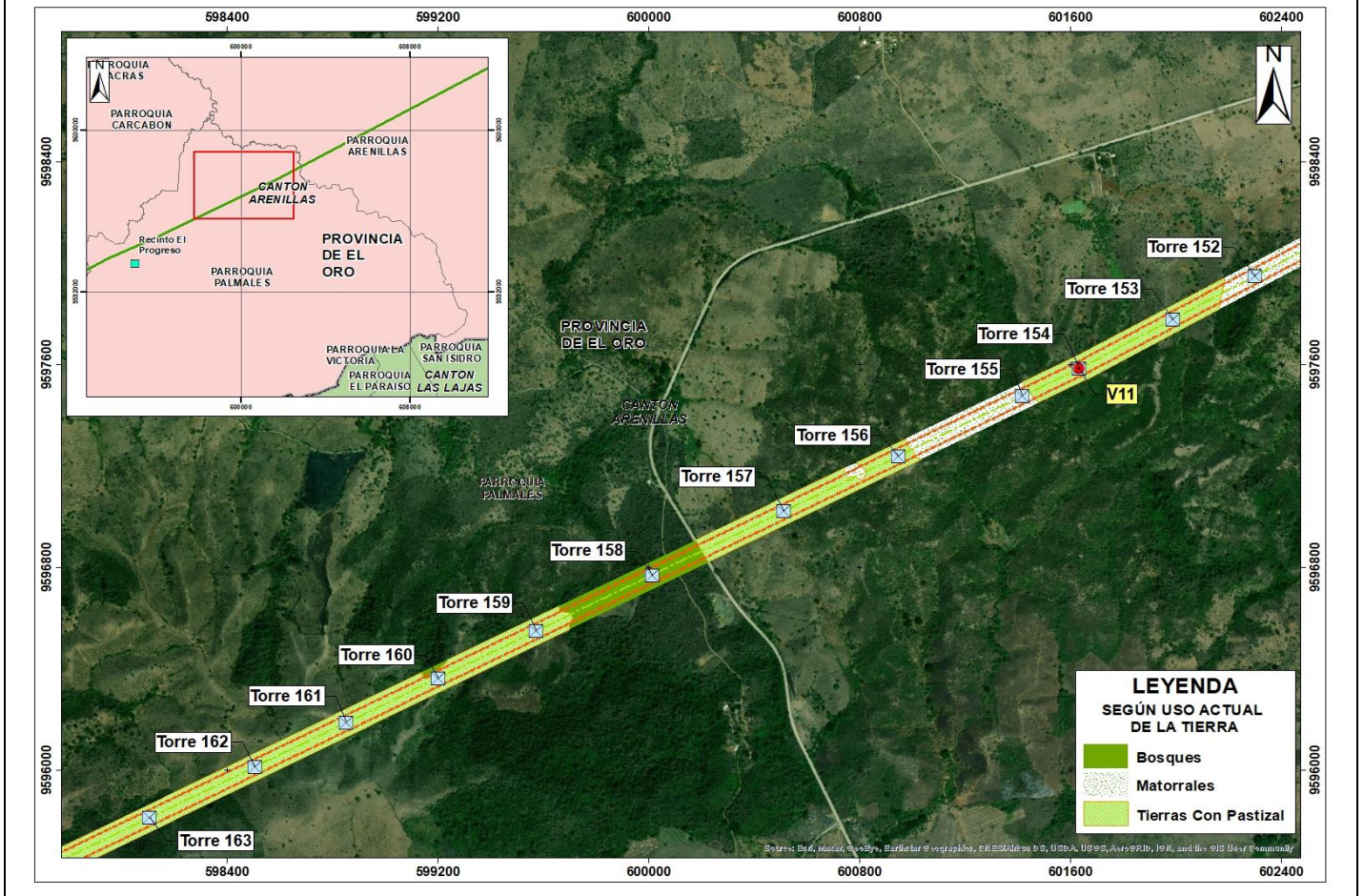
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-74. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 152	[Redacted]	El Oro	Arenillas	Palmales	No registra	No registra	Bosques, Matorrales y Tierras con pastizales
Torre 153							
Torre 154							
Torre 155							
Torre 156							
Torre 157							
Torre 158							
Torre 159							
Torre 160							
Torre 161							
Torre 162							
Torre 163							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor

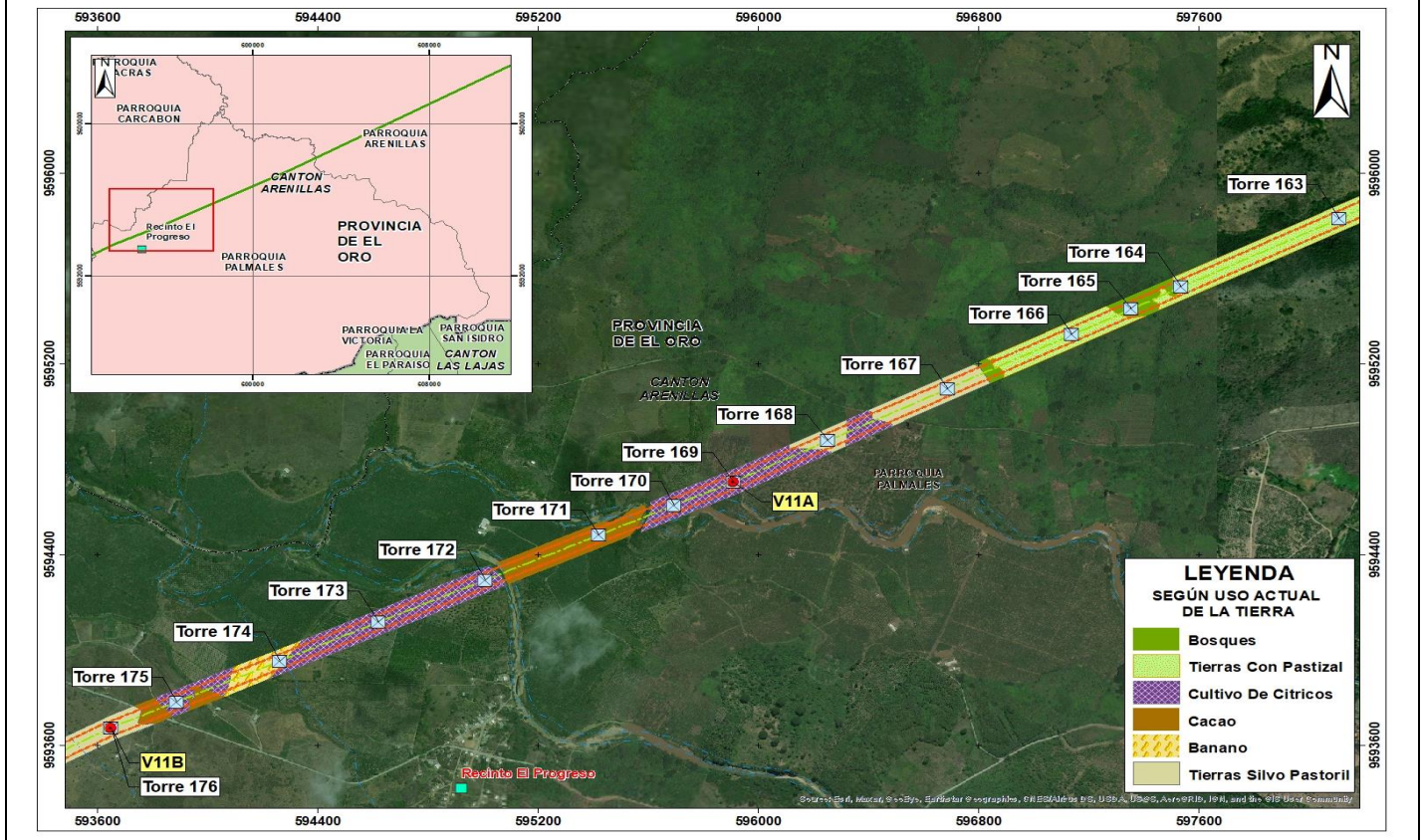




Ficha 6.3.4-75. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD)	Uso Actual de Suelo
Torre 163	[Redacted]	El Oro	Arenillas	Palmales	No registra	Recinto Progreso	Bosques, tierras con pastizales, cultivo de cítricos, cacao, banano y tierras silvo pastoriles
Torre 164							
Torre 165							
Torre 166							
Torre 167							
Torre 168							
Torre 169							
Torre 170							
Torre 171							
Torre 172							
Torre 173							
Torre 174							
Torre 175							

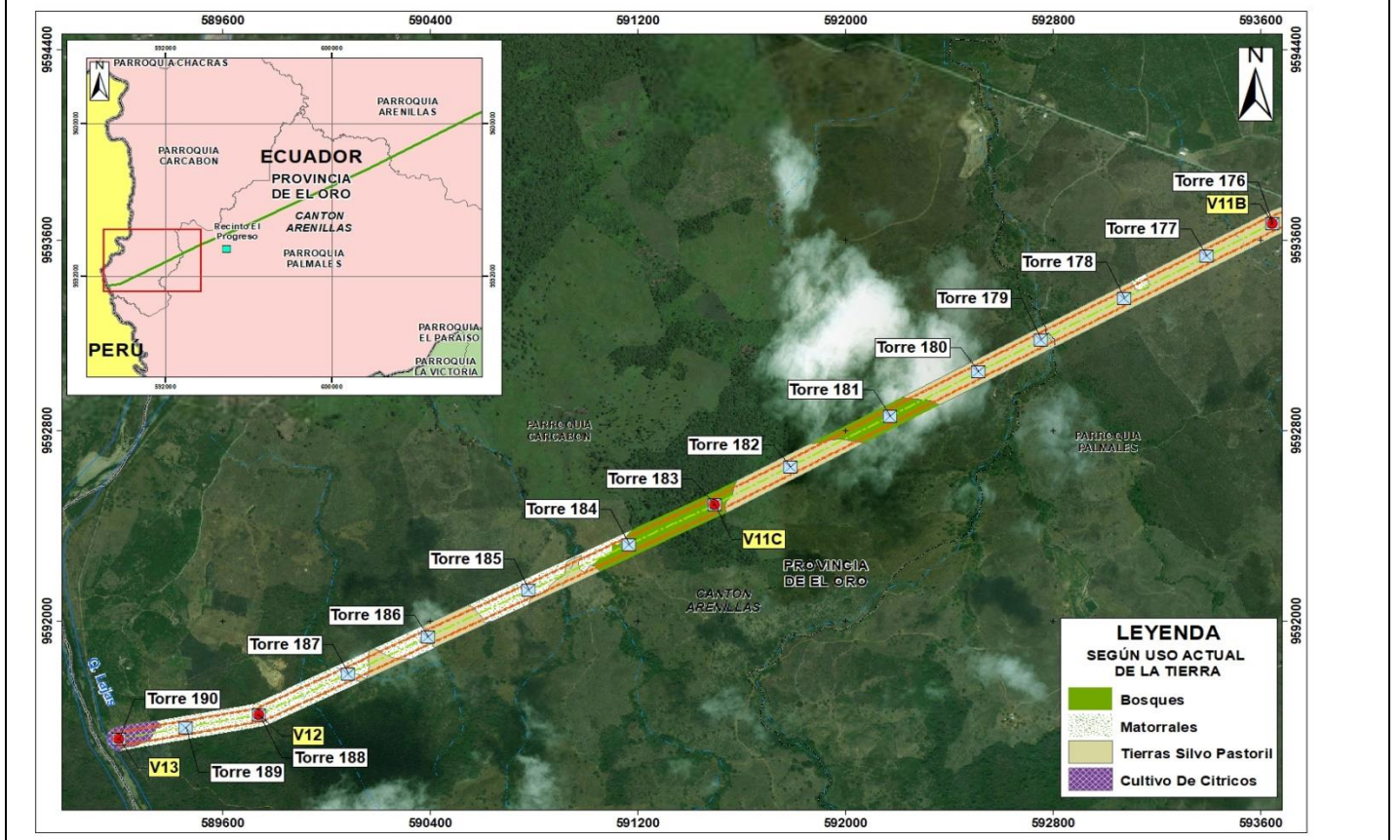
1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor



Ficha 6.3.4-76. Ficha de Analisis de Posibles afectados, torres, uso actual de suelo y localidades de IGM y del AISD.

N° de Torres	Nombre de Posible Propietarios o Poseedor	Provincia	Canton	Parroquia	Localidades del IGM	Localidad (AISD o sea las 33 localidades)	Uso Actual de Suelo
Torre 176	[Redacted]	El Oro	Arenillas	Palmales	No registra	No registra	Cultivo de arroz, matorrales y tierras con pastizal
Torre 177							
Torre 178							
Torre 179							
Torre 180							
Torre 181							
Torre 182							
Torre 183							
Torre 184		El Oro	Arenillas	Carcabón			
Torre 185							
Torre 186							
Torre 187							
Torre 188							
Torre 189							
Torre 190							

1/ No se tiene identificado posible propietario o poseedor





### 6.3.5 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISI según Provincias

#### A. Perfil demográfico

##### a. Población total

Durante el periodo 1990-2017, la población total del AISI aumentó de 3 433 808 a 5 736 229 hab. Durante el periodo indicado la provincia de Guayas es quien tiene mayor población de 2 515 146 en 1990 a 4 207 610 en el 2017 Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-1. AISI: Población total, según parroquias, 1990, 2001, 2010.**

Provincias	1990	2001	2010	2017
Azuay	506 090	599 546	712 127	838 859
El Oro	412 572	525 763	600 659	689 760
Guayas	2 515 146	3 309 034	3 645 483	4 207 610
<b>Total</b>	<b>3 433 808</b>	<b>4 434 343</b>	<b>4 958 269</b>	<b>5 736 229</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001, 2010 y 2017.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

##### b. Variación absoluta y relativa

Durante el periodo 1990-2017, la población del AISI se ha incrementado en 41,08%; es decir, 1 474 604 hab. Más, a un ritmo anual estimado de 5 844,78 hab. Por año.

La provincia que presenta una variación relativa por encima del promedio es: Guayas (767), El Oro (362) y Azuay (30,54%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-2. AISI: Variación absoluta y relativa, según parroquia, 1990 - 2017**

Provincias	Variación Abs.	Var. Relativa	Incremento anual
Azuay	7651	30,54	1 093
El Oro	123 673	362	4 702
Guayas	1 342 740	767	4 978
<b>Total</b>	<b>1 474 064</b>	<b>1 159,54</b>	<b>5 844,78</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001, 2010 y 2017.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

##### c. Tasa de crecimiento poblacional

La tasa de crecimiento (TC) promedio anual para el periodo 1990-2017 es alta con (69.47%). Es necesario indicar que el proceso de crecimiento poblacional no es homogéneo en el ámbito provincial y presenta fluctuaciones: para el periodo 1990-2001 se estimó en 48,99%, entre el 2001-2010 declina a 53.03%; y en el periodo 2010-2017 asciende a 42,54%. Ver cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-3. AISI: Tasas de crecimiento, según parroquia, 1990 - 2017**

Provincias	1990-2001	2001-2010	2010-2017	1990-2017
Azuay	...	...	5.34	1.36
El Oro	10.27	13.95	55.61	22.64
Guayas	38.72	39.07	66.68	45.47
<b>Total</b>	<b>48.99</b>	<b>53.02</b>	<b>42.54</b>	<b>69.47</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001, 2010 y 2017.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**d. Composición de la población por grandes grupos de edad**

La composición de la población por grandes grupos de edad del AISI evidencia que se trata de una población demográficamente joven. Al 2017, en cifras absolutas, el grupo etario con mayor peso demográfico fue el de 15 a 64 años, la provincia Guayas es quien representa mayor población joven con (2 596 095 hab.). seguida de la Provincia Azuay con (517 576 hab.) y La Provincia EL Oro con (425 582 hab.) Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-4. AISI: Composición de la población por grandes grupos de edad, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	Año	Total	0-14 años	15-64	65 a más
Azuay	1990	506 090	198 602	277 379	30 109
	2001	599 546	206 197	347 698	45 651
	2010	712 127	216 366	439 926	55 835
	2017	838 859	255 013	517 576	66 270
El Oro	<b>Año</b>	<b>Total</b>	<b>0-14 años</b>	<b>15-64</b>	<b>65 a más</b>
	1990	412 572	155 662	242 718	14 192
	2001	525 763	170 705	321 629	33 429
	2010	600 659	180 358	382 228	38 073
	2017	689 760	209 867	425 582	54 491
Guayas	<b>Año</b>	<b>Total</b>	<b>0-14 años</b>	<b>15-64</b>	<b>65 a más</b>
	1990	2 515 146	918 086	1 502 496	94 564
	2001	3 309 034	1 014 624	2 076 865	217 545
	2010	3 645 483	1 096 085	2 335 259	214 139
	2017	4 207 610	1 279 113	2 596 095	332 401

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001, 2010 y 2017. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, la evolución de los grupos etarios indica que la proporción de niños menores de 14 años para la provincia Guayas se incrementó de 18,41 a 25,27%; mientras que la población de 15 a 64 años se disminuyó de 68,88 a 51,29%.

En el periodo bajo análisis, la población de 65 años y más aumentó de 12,71 a 23,44%, mostrando, como ya se mencionó, un proceso de envejecimiento incipiente. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-5. AISI: Composición de la población por grandes grupos de edad, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	Año	Total	0-14 años	15-64	65 a más
Azuay	1990	100,00	39,24	54,81	5,95
	2001	100,00	40,74	50,24	9,02
	2010	100,00	42,75	46,21	11,03
	2017	100,00	36,52	50,30	13,09
El Oro	Año	Total	0-14 años	15-64	65 a más
	1990	100,00	30,76	66,44	2,80
	2001	100,00	33,73	59,66	6,61
	2010	100,00	35,64	56,84	7,52
2017	100,00	41,47	47,76	10,77	
Guayas	Año	Total	0-14 años	15-64	65 a más
	1990	100,00	18,41	68,88	12,71
	2001	100,00	36,49	43,47	20,04
	2010	100,00	21,65	58,89	20,32
2017	100,00	25,27	51,29	23,44	

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La razón de dependencia demográfica (RDD) representa a cada 100 personas en edades económicamente productivas.

Durante el periodo 1990-2017 las provincias representan mayor RDD en la población Joven disminuyendo en cada periodo censal. La provincia Azuay para el año 1990 representaba una RDD Jove de 54,26% y para el año 2017 de 49,80%. Ver cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-6. AISI: Razón de dependencia demográfica por componente, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	Año	RDD	RDD Joven	RDD Envejecida
Azuay	1990	19,62	54,26	5,40
	2001	20,37	49,74	8,2
	2010	42,32	46,21	10,02
	2017	36,15	49,80	11,90
El Oro	Año	RDD	RDD Joven	RDD Envejecida
	1990	27,96	60,40	2,54
	2001	30,66	54,23	6,00

Provincias	Año	RDD	RDD Joven	RDD Envejecida
	2010	32,40	51,67	6,83
	2017	37,70	43,41	9,79
Guayas	Año	RDD	RDD Joven	RDD Envejecida
	1990	16,73	62,61	11,55
	2001	33,17	39,51	18,21
	2010	19,68	53,53	18,47
	2017	22,97	46,62	21,30

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

- **Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad**

En cifras absolutas, durante el periodo 1990-2017, se observa un incremento absoluto en este grupo de edad, pasando de 70 128 a 150 450 jóvenes menores de 14 años, lo que representa una variación de 35,58%.

**Cuadro 6.3.5-7. AISI: Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Azuay	5 745	7 245	9 036	12 714	6 685	38,39
El Oro	...	...	11172	16083	4 911	30,54
Guayas	64 383	88 535	104 919	121 653	56 877	46,82
<b>Total</b>	<b>70 128</b>	<b>95 780</b>	<b>125 127</b>	<b>150 450</b>	<b>68 473</b>	<b>35,58</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, se aprecia un incremento del contingente de niños menores de 14 años, pasando de 38,79 a 46,09% con una variación de -18,37. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-8. AISI: Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación
Azuay	8,19	7,56	7,22	8,45	-15,04
El Oro	...	...	8,93	10,69	-1,76
Guayas	91,81	92,44	83,85	80,86	-55,11
<b>Total</b>	<b>38,79</b>	<b>53,78</b>	<b>44,10</b>	<b>46,09</b>	<b>-18,37</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

- **Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad**

En cifras absolutas, durante el periodo 1990-2017, se observa un fuerte incremento en este grupo de edad, pasando de 202 260 a 370 532 personas en edades activas, lo que representa una variación de 44,75%.

**Cuadro 6.3.5-9. AISI: Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variac. Abs.	Variac. Rel.
Azuay	27 738	34 770	43 993	53 347	48 287	20,71
El Oro	24 272	32 163	38 223	44 499	38 053	51,19
Guayas	150 250	207 687	233 526	272 686	232 679	58,63
<b>Total</b>	<b>202 260</b>	<b>274 620</b>	<b>154 025</b>	<b>370 532</b>	<b>319 018</b>	<b>43,51</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, se aprecia un incremento de la población en edades activas, pasando en promedio de 55,65% a 56,89%, expresando una variación de 14,61%. Esta tendencia se repite en el ámbito parroquial. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-10. AISI: Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación
Azuay	52,33	55,35	61,78	53,34	8,63
El Oro	56,88	58,82	63,63	44,49	5,55
Guayas	57,76	60,48	64,06	72,86	7,03
<b>Total</b>	<b>55,65</b>	<b>58,21</b>	<b>63,15</b>	<b>56,89</b>	<b>14,61</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

- **Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad**

En cifras absolutas, al 2017, la población de 65 años y más se ha estimado en 56 293 personas. Respecto a 1990, se evidencia una variación absoluta de 19 837 y porcentual de 33 85%.

**Cuadro 6.3.5-11. AISI: Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Azuay	4 301	6 522	7 976	9 614	12,60	31,12
El Oro	2 027	4 776	5 439	6 905	9,91	24,56
Guayas	13 509	31 078	30 591	39 774	58,10	45,87
<b>Total</b>	<b>19 837</b>	<b>42 376</b>	<b>44 006</b>	<b>56 293</b>	<b>80 618</b>	<b>33,85</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A pesar de tener el menor volumen de población, este grupo creció más intensamente debido a una mayor esperanza de vida. Durante el periodo 1990-2017, se observa en promedio un incremento relativo de la población de 65 años y más, de 12,93 a 26,28% con una variación de 13,98%.

**Cuadro 6.3.5-12. AISI: Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación
Azuay	5,84	7,38	7,97	9,61	4,78
El Oro	3,38	6,07	6,43	6,90	4,00
Guayas	3,71	6,27	8,47	9,77	5,20
<b>Total</b>	<b>12,93</b>	<b>19,72</b>	<b>22,87</b>	<b>26,28</b>	<b>13,98</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**e. Composición de la población por sexo**

La composición de la población por sexo indica un cierto equilibrio entre hombres y mujeres.

Al 2017, la provincia Guayas representa mayor incremento y se estimó una población de 2 086 667 hombres y de 2 210 943 mujeres en el AISI. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-13. AISI: Composición de la población por sexo, 1990, 2001, 2010 y 2017 (Consolidado)**

Provincias	Año	Total	Hombre	Mujer
Azuay	1990	506 090	237 951	268 139
	2001	599 646	279 792	319 754
	2010	739 520	350 085	389 435
	2017	838 859	400 403	438 456
El Oro	Año	Total	Hombre	Mujer
	1990	412 572	211 573	200 999
	2001	525 763	266 716	259 047
	2010	624 860	316 833	308 027
Guayas	2017	689 760	348 837	340 923
	Año	Total	Hombre	Mujer
	1990	2 515 146	1 256 446	1 256 446
	2001	3 309 034	1 648 398	1 660 636
Guayas	2010	3 778 720	1 882 715	1 896 005
	2017	4 297 610	2 086 667	2 210 943

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, la evolución de la composición por sexo indicó un cierto equilibrio, con ligero predominio de la población femenina. Ver cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-14. AISI: Composición de la población por sexo, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	Año	Total	Hombre	Mujer
Azuay	1990	100,00	47,02	52,98
	2001	100,00	46,67	53,33
	2010	100,00	47,34	52,66
	2017	100,00	47,73	52,27
El Oro	Año	Total	Hombre	Mujer
	1990	100,00	51,28	48,72
	2001	100,00	49,82	50,18
	2010	100,00	50,70	49,30
Guayas	2017	100,00	50,57	49,43
	Año	Total	Hombre	Mujer
	1990	100,00	49,96	49,96
	2001	100,00	42,89	57,11
Guayas	2010	100,00	49,89	50,11
	2017	100,00	48,55	51,45

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, el índice de masculinidad (IM) en las provincias del AISI tuvo un incremento ligeramente por cada cien mujeres. Ver cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-15. AISI: Índice de Masculinidad, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	Año	IM	Variación
Azuay	1990	88,74	....
	2001	87,50	1,24
	2010	89,90	2,40
	2017	90,58	0,68
El Oro	Año	IM	Variación
	1990	105,26	...
	2001	102,96	2,30
	2010	102,70	0,26
Guayas	2017	103,03	-0,33
	Año	IM	Variación
	1990	99,82	....
	2001	99,26	-0,60
Guayas	2010	99,30	0,04
	2017	99,45	0,15

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

• **Evolución de la composición por sexo**

En cifras absolutas, en el periodo 1990-2017, la población masculina del AISI se incrementó en 64,30%, pasando de 122 032 a 257 230 hab. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-16. AISI: Evolución de la población masculina por provincias, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Azuay	5 094	7 188	9 766	11 959	2 193	18,34
El Oro	65 018	27 372	30 735	53 306	31 940	32,24
Guayas	51 920	68 110	79 522	91 304	39 383	42,68
<b>Total</b>	<b>122 032</b>	<b>102 670</b>	<b>120 023</b>	<b>156 569</b>	<b>257 230</b>	<b>64,30</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La proporción de hombres, en el periodo 1990-2017, respecto a la población total, se mantuvo estable con una variación mínima de 5,91%, pasando en promedio de 48,26 a 51,92%.

**Cuadro 6.3.5-17. AISI: Evolución de la población masculina por provincias, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación
Azuay	47,02	46,67	56,11	47,73	5,87
El Oro	51,28	50,73	51,97	52,46	5,97
Guayas	49,96	49,82	52,07	51,73	5,91
<b>Total</b>	<b>48,26</b>	<b>47,22</b>	<b>60,15</b>	<b>51,92</b>	<b>5,91</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En cifras absolutas, en el periodo 1990-2017, la población femenina del AISI disminuyó en 44,95%, pasando de 120 318 a 111 797 hab. A continuación, ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.5-18. AISI: Evolución de la población femenina por provincias, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Azuay	3 115	5 314	7 638	13 096	5337	43,91
El Oro	60 131	75 579	91 041	126 165	63 196	48 30
Guayas	57 072	74 897	86 950	100 811	43 264	42,64
<b>Total</b>	<b>120 318</b>	<b>155 790</b>	<b>185 629</b>	<b>240 072</b>	<b>111 797</b>	<b>44,95</b>



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La proporción de mujeres, durante el periodo 1990-2017, respecto a la población total, se mantuvo estable, pasando en promedio de 50,58 a 53,05%...

**Cuadro 6.3.5-19. AISI: Evolución de la población femenina por provincias, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincias	1990	2001	2010	2017	Variación
Azuay	52,98	53,33	43,89	52,27	7,30
El Oro	48,72	49,27	57,31	58,63	7,25
Guayas	50,04	50,18	47,93	48,27	6,01
<b>Total</b>	<b>50,58</b>	<b>50,92</b>	<b>49,71</b>	<b>53,05</b>	<b>7,53</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### f. Población por área urbana y rural

El proceso de urbanización en las provincias del AISI, durante el periodo 1990-2010, ha sido constante y predominante. La población urbana se incrementó en 2 713 874 de hab. Más, lo que representa un crecimiento de 36,27%, a 4 069 607 Hab. Para el 2010. Por otro lado, la población rural aumentó en 1 073 493 (32,63%).

En el AISI se observa un *continuum* rural-urbano, la Provincia Guayas para el 2010 tiene una población de 3 191 933 Hab. Lo que es determinante por su crecimiento demográfico y expansión urbana. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-20. AISI: Evolución de la población urbana y rural por provincias, 1990, 2001, 2010**

Provincias	1990		2001		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Azuay	270 252	235 838	320157	279388	394 561	344 959
El Oro	319330	93 241	406940	118822	483 113	141 747
Guayas	2124292	390 854	279810	514224	3 191 933	586 787
<b>Total</b>	<b>2 713 874</b>	<b>719 933</b>	<b>1 006 907</b>	<b>912 434</b>	<b>4 069 607</b>	<b>1 073 493</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Según el INEC, en promedio, entre 1990 y el 2010, la población urbana de las provincias del AISI elevó su participación de 57,93 a 71,75%. La población rural en el mismo periodo declinó de 42,06 a 28,24%.

**Cuadro 6.3.5-21. AISI: Evolución de la población urbana y rural por provincias, 1990, 2001, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	1990		2001		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Azuay	51,63	48,37	52,36	47,64	53,40	46,60
El Oro	62,93	37,07	66,38	33,62	77,40	22,60
Guayas	59,25	40,75	60,79	39,21	84,46	15,54
<b>Total</b>	<b>57,93</b>	<b>42,06</b>	<b>59,84</b>	<b>40,15</b>	<b>71,75</b>	<b>28,24</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### g. Migración

Según el INEC, al 2010, la población migrante por lugar de nacimiento (es decir, todas las personas que nacieron en una provincia distinta a la de su parroquia de residencia habitual) se estimó en 27,17%.

Cabe señalar que las provincias que concentraron la mayor proporción de población residente fueron: Guayas (79,77%), El Oro (74,24%) y Azuay (64,46%). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-22. AISI: Población migrante según provincias, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Total	Residente	Migrante
Azuay	100,00	64,46	35,54
El Oro	100,00	74,24	25,76
Guayas	100,00	79,77	20,23
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>75,72</b>	<b>27,17</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### h. Grupos vulnerables

La población vulnerable por su situación de pobreza (no monetaria), según el método de necesidades básicas insatisfechas, se ha estimado en 1 438 532 personas; es decir, el 47,73% del total de la población del AISI. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-23. AISI: Grupos vulnerables por parroquia, según Necesidades Básicas Insatisfechas, según provincias 2010**

Parroquia	Total	No Pobres	Pobres	Total	No Pobres	Pobres
Azuay	497 184	307 271	189 913	100,0%	61,80	38,29
El Oro	242 247	104 306	137 941	100,0%	43,10	56,90
Guayas	2 315 525	1 204 847	1 110 678	100,0%	52,00	48,00
<b>Total</b>	<b>3 054 956</b>	<b>1 616 424</b>	<b>1 438 532</b>	<b>100,0%</b>	<b>52.30</b>	<b>47.73</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Pobreza por necesidades básicas insatisfechas, 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**i. Características de la PEA**

**• Población en edad de trabajar**

La población en edad de trabajar, al 2010, quien representan mayor incremento es la provincia Guayas con 1 511 940 personas. Durante el periodo 1990-2010, este indicador se ha incrementado en 52,84%; es decir, 630 265 personas más. Seguida por la provincia Azuay con una variación relativa durante el periodo 1990-2010 de 61,81 lo que representa 114 087 personas más. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-24. AISI: Evolución de la población en edad de trabajar, según provincias 1990, 2001 y 2010**

Provincias	Año	PET	Var. Absoluta	Var. Relativa
Azuay	1990	202 962	...	...
	2001	232 664	29 702	12,58
	2010	317 049	84 385	26,61
	1990-2010		114 087	61,81
El Oro	Año	PET	Var. Absoluta	Var. Relativa
	1990	144 485	...	...
	2001	195 046	50 561	25,98
	2010	255 007	59 961	30,74
1990-2010		110 522	43,92	
Guayas	Año	PET	Var. Absoluta	Var. Relativa
	1990	881 675	...	...
	2001	1 220 389	338 714	27,85
	2010	1 511 940	291 551	19,31
1990-2010		630 265	52,84	

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**j. Tasa de actividad económica**

Según el INEC, la tasa de actividad económica corresponde a la PEA, respecto a la población de 15 y más años de edad.

Durante el periodo 1990-2010, la tasa de actividad económica de la PEA se ha incrementado en todas las provincias, Azuay de 52,97 a 58,23%. El Oro de 57,10% a 68,17% y Guayas de 57,77% a 68,85%. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-25. AISI: Evolución de la tasa de actividad económica, según provincias 1990, 2001 y 2010**

Provincias	Año	TAE	Var. Absoluta
Azuay	1990	52,97	...
	2001	53,10	0,13
	2010	58,23	5,13
	1990-2010	...	5,26
El Oro	Año	TAE	Var. Absoluta
	1990	57,10	
	2001	61,30	4,20
	2010	68,17	6,87
	1990-2010		11,07
Guayas	Año	TAE	Var. Absoluta
	1990	57,77	...
	2001	62,91	5,14
	2010	68,85	5,94
	1990-2010	...	11,08

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Al 2010, la PET del AISI según provincias se ha estimado en 3 150 079 personas; mientras que la PEA Ocupada ascendió a 2 083 996 personas, la tasa de actividad económica fue de 63,05%.

**Cuadro 6.3.5-26. AISI: PEA Ocupada y tasa de actividad económica según provincias, 2010**

Provincias	PET	PET % a/	PEA Ocupada	TAE
Azuay	418 505	3,20	317 049	68,25
El Oro	349 360	3,70	255 007	63,34
Guayas	2 382 213	4,20	1 511 940	57,56
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3 150 078</b>	<b>11,10</b>	<b>2 083 996</b>	<b>63,05</b>

a/: Respecto al total general del AISI.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### k. PEA Ocupada según sector económico

La participación de la PEA Ocupada en el sector minero creció en 82,36%, durante el periodo 1990-2010, si bien la concentración de la PEA O es mínima en relación con los sectores servicios, manufacturas y agropecuario. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-27. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según sector, por provincias 1990, 2001 y 2010**

Provincias	Sector	1990	2001	2010	Variación Absoluta
Azuay	Agropecuario	62 535	54 224	51 904	43 593
	Minería	3 043	2 262	5 718	4 937
	Manufacturas	42 587	41 746	53 268	52 427
	Servicios	84 470	117 444	187 887	220 861
	No Declarado	5 744	817	12 454	7 527
	<b>Total</b>	<b>198 379</b>	<b>216 493</b>	<b>311 231</b>	<b>329 345</b>
El Oro	Sector	1990	2001	2010	Variación Absoluta
	Agropecuario	45 503	57 927	61 592	74 016
	Minería	4 357	3 561	6 745	5 949
	Manufacturas	8 671	11 082	15 061	25 472
	Servicios	70 954	100 907	144 516	174 469
	No Declarado	164	20 508	9702	30 046
	<b>Total</b>	<b>129 649</b>	<b>193 985</b>	<b>237 616</b>	<b>309 952</b>
Guayas	Sector	1990	2001	2010	Variación Absoluta
	Agropecuario	152 537	201 573	180 723	229 759
	Minería	1 114	2 193	1 216	2 295
	Manufacturas	98 433	127 801	144 859	174 227
	Servicios	517 635	731 141	954 442	1 167 948
	No Declarado	36 080	147 745	94 489	206 154
	<b>Total</b>	<b>805 799</b>	<b>1 210 453</b>	<b>1 375 729</b>	<b>1 780 383</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, el sector servicios concentró la mayor participación de la PEA Ocupada con tendencia incremental según Provincias.

En la provincia de Azuay En el sector agropecuario (que incluye actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca), la participación de la PEA Ocupada disminuyó de 30,81 a 16,69% en el periodo señalado.

A su vez, en el sector minero (explotación de minas y canteras) en la provincia Guayas la participación de la PEA Ocupada aumentó de 0,11 a 1,00%, durante el periodo de referencia. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.5-28. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según sector económico, 1990, 2001 y 2010 (porcentaje)**

Provincias	Sector	1990	2001	2010
Azuay	Agropecuario	30,81	23,30	16,69
	Minero	1,50	0,97	2,00
	Manufacturas	21,00	17,94	17,23
	Servicios	44,66	50,84	60,19
	No Declarado	3,00	6,95	4,00
	<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
EL Oro	<b>Sector</b>	<b>1990</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
	Agropecuario	31,49	29,70	25,43
	Minero	3,02	1,83	2,67
	Manufacturas	9,00	5,68	6,40
	Servicios	49,10	51,73	58,76
	No Declarado	10,38	11,05	7,00
	<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
Guayas	<b>Sector</b>	<b>1990</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
	Agropecuario	17,30	16,52	12,78
	Minero	0,12	0,18	1,00
	Manufacturas	11,16	10,47	9,98
	Servicios	58,71	59,91	60,65
	No Declarado	12,70	12,92	16,00
	<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, la participación de la PEA Ocupada en el sector agropecuario se bajó de 79,60 a 54,90%. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-29. AISI: Evolución de la PEA Ocupada del sector agropecuario por provincias, 1990, 2001 y 2010**

Provincias	1990	2001	2010	Variación
Azuay	30,81	23,30	16,69	-9,18
El Oro	31,49	29,70	25,43	-1,48
Guayas	17,30	16,52	12,78	-12,00
<b>Total</b>	<b>79,60</b>	<b>69,52</b>	<b>54,90</b>	<b>-22,66</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 2001-2010, la participación de la PEA en el sector minero se incrementó de 4,64 a 5,67% con una variación de 1,04.

**Cuadro 6.3.5-30. AISI: Evolución de la PEA Ocupada del sector minero, por provincias, 1990, 2001 y 2010**

Provincias	1990	2001	2010	Variación
Azuay	1,50	0,97	2,00	1,50
El Oro	3,02	1,83	2,67	-1,48
Guayas	0,12	0,18	1,00	-1,06
<b>Total</b>	<b>4.64</b>	<b>2.98</b>	<b>5.67</b>	<b>-1.04</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Al 2010, la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector manufacturas (11,20%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-31. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según del sector manufacturas por provincias, 1990, 2001 y 2010**

Provincias	1990	2001	2010	Variación
Azuay	21,00	17,94	17,23	-14,17
El Oro	9,00	5,68	6,40	-3,08
Guayas	11,16	10,47	9,98	-9,29
<b>Total</b>	<b>13,72</b>	<b>11,36</b>	<b>11,20</b>	<b>-4,82</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, el promedio de PEA ocupada en el sector servicios evolucionó de 50,82 a 59,87%. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.5-32. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según del sector servicios por provincias, 1990, 2001 y 2010**

Provincias	1990	2001	2010	Variación
Azuay	44,66	50,84	60,19	-66,37
El Oro	49,10	51,73	58,76	-61,39
Guayas	58,71	59,91	60,65	-61,85
<b>Total</b>	<b>50,82</b>	<b>54,16</b>	<b>59,87</b>	<b>63,20</b>

Nota: Se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### 6.3.5.1 Salud

#### a. Mortalidad Infantil

Al 2014, se registraron 199 defunciones de menores de un (01) año en el AISI. Distribuidas, Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-33. AISI: Mortalidad infantil, según Provincias, 2014**

Provincia	Casos	(%)
Azuay	20	10,00
El Oro	11	5,50
Guayas	168	84,00
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador): GeoSalud.

INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### b. Tasa de Mortalidad Infantil (TMI)

La tasa de mortalidad infantil (TMI) relaciona las defunciones de menores de un año acaecidas durante un año y el número de nacidos vivos registrados en el transcurso del mismo año.

La TMI es considerada como un indicador óptimo de las condiciones de salud, nivel económico y social de la población. A partir de este concepto, la mortalidad infantil es un indicador adecuado para medir el desarrollo social.

En el AISI, la TMI ha sido estimada en 42,45 defunciones de niños menores de un año por cada mil nacidos vivos en el 2014.

**Cuadro 6.3.5-34. AISI: Tasa de Mortalidad Infantil, según provincias, 2014**

Parroquia	Defunciones de menores de un (01) año	Número de nacidos vivos	Tasa 1/
Azuay	20	-	-
El Oro	11	6 043	11,01
Guayas	168	93 995	73,90
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100 028</b>	<b>42,45</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### c. Mortalidad materna

Al 2014, se registraron 49 defunciones de mujeres mientras estaban embarazadas o dentro de los 42 días siguientes de culminado el embarazo en las provincias del AISD. En términos porcentuales, las provincias que registraron la mayor cantidad de defunciones fueron: Guayas (77,55%), El Oro (16,33%) y Azuay (6,12%). Ver el cuadro a continuación.



**Cuadro 6.3.5-35. AISI: Mortalidad materna, según provincias, 2014**

Provincia	Número	%
Azuay	3	10,08
El Oro	8	16,33
Guayas	38	77,55
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)  
Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**d. Mortalidad general**

Al 2014, se registraron 11 203 defunciones en el AISI. Ver el cuadro siguiente

**Cuadro 6.3.5-36. AISI: Mortalidad general, según provincia, 2014**

Parroquia	Casos	%
Azuay	57	0,50
El Oro	268	2,00
Guayas	10 878	96,22
<b>Total</b>	<b>11 203</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)  
Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**e. Tasa Bruta de Mortalidad (TBM)**

La tasa bruta de mortalidad (TBM) expresa el número de defunciones por cada mil habitantes en un periodo determinado.

En el AISI, según provincias la TBM ha sido estimada en 33,23 defunciones por cada mil hab. en el 2014. Hubo un total de 11 203. A continuación, ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.5-37. AISI: Tasa Bruta de Mortalidad, según provincias, 2014**

Parroquia	Defunciones	Población	Tasa
Azuay	57	...	...
El Oro	268	56 853	10,06
Guayas	10 878	2 518 656	56,40
<b>Total</b>	<b>11 203</b>	<b>2 575 509</b>	<b>33,23</b>

1/ Estimaciones en base a proyecciones.

INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**f. Morbilidad**

**Morbilidad general, según provincias (2016)**

A Continuación, se indican las principales causas de morbilidad general de la provincia Azuay al 2016. La rinofaringitis aguda, con el 16,70% (55 mil 403 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la amigdalitis aguda no especificada, con el 9,37% (31 mil 102 casos).

**Cuadro 6.3.5-38. AISI Provincia Azuay: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	55 403	16,70	16,70
2	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	31 102	9,37	26,07
3	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	22 873	6,89	32,97
4	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	19 889	5,99	38,96
5	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	19 087	5,75	44,72
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	17 609	5,31	50,02
7	R51X - CEFALEA	9690	2,92	52,95
8	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	9386	2,83	55,77
9	N760 - VAGINITIS AGUDA	8899	2,68	58,46
10	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	8260	2,49	60,95
	DEMÁS ENFERMEDADES	129 566	39,05	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>331 764</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la provincia El Oro al 2016. La rinofaringitis aguda, con el 12,96% (32 mil 661 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 9,60% (24 mil 192 casos).

**Cuadro 6.3.5-39. AISI Provincia El Oro: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	32 661	12,96	12,96
2	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	24 192	9,60	22,56
3	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	22 282	8,84	31,40
4	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	19 896	7,89	39,29
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	13 689	5,43	44,73
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	13 584	5,39	50,12
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	9738	3,86	53,98
8	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	8088	3,21	57,19

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
9	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	7460	2,96	60,15
10	R51X - CEFALEA	6136	2,43	62,58
	DEMÁS ENFERMEDADES	94 294	37,42	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>252 020</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la provincia Guayas al 2016. La rinoфарингитис aguda, con el 14,21% (165 mil 623 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 12,47% (145 mil 379 casos).

**Cuadro 6.3.5-40. Provincia Guayas: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	165 623	14,21	14,21
2	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	145 379	12,47	26,67
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	110 719	9,50	36,17
4	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	100 923	8,66	44,83
5	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	84 566	7,25	52,08
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	65 249	5,60	57,67
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	39 423	3,38	61,06
8	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	33 665	2,89	63,94
9	R51X - CEFALEA	31 035	2,66	66,61
10	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	28 487	2,44	69,05
	DEMÁS ENFERMEDADES	360 879	30,95	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>1 165 948</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### g. Servicios de salud existentes

En el AISI según provincias se identificaron 992 establecimientos de salud. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.5-41. AISI: Número de establecimientos de salud, según parroquia, 2017**

Provincias	Establecimientos
Azuay	264
El Oro	227
Guayas	501
<b>Total</b>	<b>992</b>

Fuente: SMP (Ecuador): GeoSalud.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### 6.3.5.2 Educación

#### a. Tasa de analfabetismo

El analfabetismo se refiere a la población de 15 años de edad a más que no sabe leer ni escribir. Para el 2010, la tasa de analfabetismo ha sido calculada en 15,76%, Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-42. AISI: Tasa de analfabetismo, según parroquias, 2010**

Provincias	Tasa
Azuay	6,66
El Oro	4,12
Guayas	4,98
<b>Total</b>	<b>15,76</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### b. Índice de Analfabetismo por Sexo

El índice de analfabetismo por sexo (IAS) o coeficiente de desigualdad se refiere a la relación entre el número de mujeres analfabetas por cada varón en similar condición. Al 2010, este indicador fue calculado en promedio en 0,92 mujer analfabeta por cada varón en similar condición en el AISI.

**Cuadro 6.3.5-43. AISI: Índice de analfabetismo por sexo, según provincias, 2010**

Provincias	Índice
Azuay	0,44
El Oro	0,34
Guayas	0,29
<b>Promedio general</b>	<b>1,07</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### c. Nivel de instrucción de la población

En los siguientes cuadros se indica el nivel de instrucción alcanzado por la población al 2010, según provincias que conforman el AISI.

Según el INEC, el nivel primario fue alcanzado por 1 524 521 personas (42,34%), en tanto que el nivel secundario le correspondió a 1 161 663 personas (24,14%).

La educación básica le correspondió a 341 255 personas (8,63%), en comparación a las 347 509 personas que lograron tener el nivel de educación media (3,85%).

Por otro lado, 174 613 personas no tuvieron ningún nivel educativo (16,52%), en tanto que 613 030 personas alcanzaron el nivel superior (29,04%).

**Cuadro 6.3.5-44. AISI: Nivel de instrucción de la población, según parroquia, 2010**

Provincias	Ninguno	Centro de Alfabetización/(EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora	Total
Azuay	29 730	3 788	5 120	236 322	114 529	86 449	44 900	6 525	95 375	9 026	11 626	643 390
El Oro	16 606	2 392	5 938	195 359	137 186	48 177	47 435	6 745	67 450	3 572	14 019	544 879
Guayas	128 277	15 021	36 625	1 092 840	909 948	206 629	255 174	43 210	450 205	31 803	116 073	3 285 805
<b>Total</b>	<b>174 613</b>	<b>21 201</b>	<b>47 683</b>	<b>1 524 521</b>	<b>1 161 663</b>	<b>341 255</b>	<b>347 509</b>	<b>564 80</b>	<b>613 030</b>	<b>44 401</b>	<b>141 718</b>	<b>4 474 074</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.3.5-45.. AISI: Nivel de instrucción de la población, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Ninguno	Centro de Alfabetización/(EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora	Total
Azuay	7,00	0.48	0,98	44.14	18.67	11.76	1.35	0.47	10.09	0.19	5.84	<b>100,00</b>
El Oro	4,24	0.45	1,40	42.97	26.92	7.93	1.23	0.71	8.45	0.08	7.03	<b>100,00</b>
Guayas	5,28	0.41	0,86	39.90	26.88	6.20	1.27	0.61	10.50	0.12	8.84	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>16.52</b>	<b>1.34</b>	<b>3.24</b>	<b>42.34</b>	<b>24.16</b>	<b>8.63</b>	<b>3.85</b>	<b>1.79</b>	<b>29.04</b>	<b>0.39</b>	<b>21.71</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**d. Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar**

La población escolar del AISI asciende a 1 470 384 alumnos matriculados, mientras que el total de docentes es de 67 142 profesionales. Cabe señalar que un indicador apropiado para medir la cobertura educativa es el índice de disponibilidad docente (IDD), el cual expresa el número de profesores en actividad por cada cien alumnos matriculados.

**Cuadro 6.3.5-46. AISI: Número de profesores y alumnos, según parroquia, 2017**

Parroquia	Alumnos	Docentes	Índice
Azuay	211 977	11 232	18,87
El Oro	179 048	9 030	19,83
Guayas	1 079 359	46 880	23,02
<b>Total</b>	<b>1 470 384</b>	<b>67 142</b>	<b>61,72</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Mineduc (Ecuador)  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Al 2017, el AISI contaba con un total de 4 061 instituciones educativas, y que brindaban los servicios de educación inicial y de educación básica (2 664 planteles), educación básica (74 planteles), educación básica y bachillerato (24 planteles), educación inicial, educación básica y bachillerato (1 299 planteles).

**Cuadro 6.3.5-47. AISI: Planteles educativos por modalidad, según parroquia, 2017**

Parroquia	Inicial y Educación Básica	Educación Básica	Educación Básica y Bachillerato	Inicial Educación Básica y Bachillerato	Total
Azuay	639	29	10	167	<b>845</b>
El Oro	458	11	1	89	<b>559</b>
Guayas	1 567	34	13	1 043	<b>2 657</b>
<b>Total</b>	<b>2 664</b>	<b>74</b>	<b>24</b>	<b>1 299</b>	<b>4 061</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Mineduc (Ecuador)  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**6.3.5.3 Vivienda**

**a. Total de viviendas particulares**

Según el INEC (2010), la vivienda particular se define como un recinto de alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido, edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupo de personas, siempre que al momento de la investigación no esté utilizado con finalidad distinta. También se considera como vivienda, espacios móviles (barcazas, coches, etc.) y locales improvisados para vivir que se hallan habitados el momento de ser visitados.

Al 2010, las parroquias del AISI registraron un total de 1 544 961 viviendas particulares. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-48. AISI: Viviendas particulares, según parroquia, 2010**

Parroquia	Abs.	(%)
Azuay	273 192	100,00
El Oro	193 822	100,00
Guayas	1 077 947	100,00
<b>Total</b>	<b>1 544 961</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Condición de ocupación de la vivienda**

En el siguiente cuadro se indica el total de las viviendas particulares según condición de ocupación en el AISI. Al 2010, 759 987 viviendas se encontraron con ocupantes presentes, en comparación a 50 044 viviendas que están desocupadas. En el mismo nivel se encontró que 20 220 viviendas se hallaron en construcción.

**Cuadro 6.3.5-49. AISI: Condición de ocupación de la vivienda, según parroquia, 2010**

Provincias	Ocupada con personas presentes	Ocupada con personas ausentes	Desocupada	En construcción	Total
Azuay	183 917	27 296	50 558	10 987	<b>272 758</b>
El Oro	159 016	9 300	18 253	7 016	<b>193 585</b>
Guayas	1 283 645	76 893	136 188	46 810	<b>1 543 536</b>
<b>Total</b>	<b>1 626 578</b>	<b>113 489</b>	<b>204 999</b>	<b>64 813</b>	<b>2 009 879</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**c. Promedio de hab. Por vivienda**

El promedio de habitante por vivienda es un indicador que expresa el número de hab. que habría en cada vivienda con ocupantes presentes.

Para el 2010, dicho indicador se calculó en 5,77 hab. por vivienda en el AISI del Proyecto.

**Cuadro 6.3.5-50. AISI: Promedio de habitante por vivienda, según parroquia, 2010**

Provincias	Promedio
Azuay	4,16
El Oro	6,67
Guayas	6,50
<b>Total</b>	<b>5,77</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**d. Materiales**

• **Paredes**

En el AISI, los materiales constructivos predominantes en las paredes de las viviendas son el ladrillo o bloque (893 993 viviendas), hormigón (152 791 viviendas) y la caña no revestida (89 601 viviendas). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-51. AISI: Material predominante en las paredes de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Provincias	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Azuay	5 931	127 658	38 250	7 414	4 235	77	352	183 917
El Oro	21 806	115 506	2 323	5 296	6 274	7 376	435	159 016
Guayas	125 054	650 829	2 809	24 540	52 939	82 148	2 393	940 712
<b>Total</b>	<b>152 791</b>	<b>893 993</b>	<b>43 382</b>	<b>37 250</b>	<b>63 448</b>	<b>89 601</b>	<b>3 180</b>	<b>1 283 645</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se observa que el 70,41% de las viviendas presenta el ladrillo o bloque como material constructivo en las paredes; en tanto que el hormigón representa el 30,22%, en comparación a la caña no revestida que representa 13,41%.

**Cuadro 6.3.5-52. AISI: Material predominante en paredes de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Azuay	3,22	69,41	20,80	4,03	2,30	0,04	0,19	100,00
El Oro	13,71	72,64	1,46	3,33	3,95	4,64	0,27	100,00
Guayas	13,29	69,18	0,30	2,61	5,63	8,73	0,25	100,00
<b>Total</b>	<b>30,22</b>	<b>70,41</b>	<b>22,56</b>	<b>9,97</b>	<b>11,88</b>	<b>13,41</b>	<b>0,71</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

• **Pisos**

En el AISI, los materiales constructivos predominantes en los pisos de las viviendas son el ladrillo o cemento (527 400 viviendas) y la cerámica, baldosa, vinil o mármol (398 395 viviendas).



**Cuadro 6.3.5-53. AISI: Material predominante en pisos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Provincias	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Azuay	49 519	32 310	46 747	34 597	54	19 856	834	183 917
El Oro	3 191	23 187	42 902	78 254	389	10 259	834	159 016
Guayas	13 828	137 406	308 746	414 549	12 851	43 712	9 620	940 712
<b>Total</b>	<b>66 538</b>	<b>192 903</b>	<b>398 395</b>	<b>527 400</b>	<b>13 294</b>	<b>73 827</b>	<b>11 288</b>	<b>1 283 645</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro siguiente se puede observar que el 37,36% de las viviendas presenta pisos de ladrillo o cemento, en tanto que la tabla sin tratar representa el 15,58%. A continuación ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.5-54. AISI: Material predominante en pisos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Azuay	26,92	17,57	25,42	18,81	0,03	10,80	0,45	100,00
El Oro	2,01	14,58	26,98	49,21	0,24	6,45	0,52	100,00
Guayas	1,47	14,61	32,82	44,07	1,37	4,65	1,02	100,00
<b>Total</b>	<b>30,40</b>	<b>15,58</b>	<b>28,40</b>	<b>37,36</b>	<b>1,64</b>	<b>21,90</b>	<b>1,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- Techos**

En el AISI, el material constructivo predominante en los techos de las viviendas son el zinc (725 148 viviendas) y el hormigón (losa, cemento) (208 146 viviendas). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-55. AISI: Material predominante en techos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Provincias	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
Azuay	18 029	81 331	27 789	55 974	532	262	183 917
El Oro	32 734	23 412	94 938	7 225	317	390	159 016
Guayas	190 117	127 006	602 421	14 062	3 604	3 502	940 712
<b>Total</b>	<b>208 146</b>	<b>231 749</b>	<b>725 148</b>	<b>70 036</b>	<b>4 453</b>	<b>4 154</b>	<b>1 283 645</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se aprecia que el 46,28% indica el zinc en la construcción de sus techos y el 24,15% de las viviendas tiene techos de Asbesto (Eternit, Eurolit).

**Cuadro 6.3.5-56. AISI: Material predominante en techos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
Azuay	9,80	44,22	15,11	30,43	0,29	0,14	100,00
El Oro	20,59	14,72	59,70	4,54	0,20	0,25	100,00
Guayas	20,21	13,50	62,04	1,49	0,38	0,37	100,00
<b>Total</b>	<b>16,87</b>	<b>24,15</b>	<b>46,28</b>	<b>12,15</b>	<b>0,29</b>	<b>0,25</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**e. Servicios básicos en la vivienda**

• **Abastecimiento de agua**

En el AISI, 834 373 viviendas cuentan con conexión a agua por tubería dentro de la vivienda; en tanto que 199 383 viviendas no reciben agua por tubería sino por otros medios. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.5-57. AISI: Abastecimiento de agua en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Provincias	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Azuay	130 101	38 486	5 609	9 721	183 917
El Oro	99 746	41 846	6 127	11 297	159 016
Guayas	604 526	134 246	23 575	178 365	940 712
<b>Total</b>	<b>834 373</b>	<b>214 578</b>	<b>35 311</b>	<b>199 383</b>	<b>1 283 645</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el AISI, 65,91% de las viviendas dispone de agua por tubería dentro de la vivienda, y 10,45% de las viviendas no reciben agua por tubería.

**Cuadro 6.3.5-58. AISI: Abastecimiento de agua en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Azuay	70,74	20,93	3,05	5,29	100,00
El Oro	62,73	26,32	3,85	7,10	100,00
Guayas	64,26	14,27	2,51	18,96	100,00
<b>Total</b>	<b>65,91</b>	<b>20,51</b>	<b>3,4</b>	<b>10,45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Servicios higiénicos**

El número de viviendas con servicio higiénico conectado a red pública o alcantarillado se ha estimado en 654 191. Asimismo, 401 298 viviendas disponen de pozo séptico, y 98 506 presentan pozo ciego. Además, son 83 274 viviendas que no tienen ningún tipo de servicio higiénico. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-59. AISI: Servicios higiénicos en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Provincias	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Azuay	112 894	40 087	6 855	4 543	2 495	17 043	183 917
El Oro	101 845	28 655	7 798	9 122	1 701	9 895	159 016
Guayas	439 452	332 556	83 853	7 861	20 654	56 336	940 712
<b>Total</b>	<b>654 191</b>	<b>401 298</b>	<b>98 506</b>	<b>21 526</b>	<b>24 850</b>	<b>83 274</b>	<b>1 283 645</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se aprecia que el 7,16% de las viviendas no cuentan con algún tipo de servicios higiénicos en el ámbito del AISI. Y el 25,06 conectado a pozo séptico.

**Cuadro 6.3.5-60. AISI: Servicios higiénicos en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Azuay	61,38	21,80	3,73	2,47	1,36	9,27	100,00
El Oro	64,05	18,02	4,90	5,74	1,07	6,22	100,00
Guayas	46,71	35,35	8,91	0,84	2,20	5,99	100,00
<b>Total</b>	<b>57,38</b>	<b>25,06</b>	<b>5,85</b>	<b>3,02</b>	<b>1,54</b>	<b>7,16</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Alumbrado eléctrico**

En el AISI, según provincias son 1 197 101 viviendas que cuentan con alumbrado eléctrico, en comparación a las 51 745 viviendas que no disponen de dicho servicio. Asimismo, son 2 760 viviendas que usan panel solar y 8 765 que constan de generador de luz (planta eléctrica).

La provincia Guayas es la que tiene mayor número de viviendas con alumbrado eléctrico de (864 024). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.5-61. AISI: Alumbrado eléctrico en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Provincias	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
Azuay	179 234	9	93	101	4 480	<b>183 917</b>
El Oro	153 843	66	269	674	4 164	<b>159 016</b>
Guayas	864 024	2 685	8 403	22 499	43 101	940 712
<b>Total</b>	<b>1 197 101</b>	<b>2 760</b>	<b>8 765</b>	<b>23 274</b>	<b>51 745</b>	<b>1 283 645</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el AISI, 95,35% de las viviendas cuenta con alumbrado eléctrico, en comparación a otro 3,21% de viviendas que no disponen con dicho servicio.

Al 2010, la provincia Azuay que cuenta con 97,45% de viviendas con alumbrado eléctrico, el Oro 96,75% y Guayas 91,85%. Ver cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.5-62. AISI: Alumbrado eléctrico en las viviendas con ocupantes presentes, según provincias, 2010 (porcentaje)**

Provincias	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
Azuay	97,45	0,00	0,05	0,05	2,44	<b>100,00</b>
El Oro	96,75	0,04	0,17	0,42	2,62	<b>100,00</b>
Guayas	91,85	0,29	0,89	2,39	4,58	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>95,35</b>	<b>0,11</b>	<b>0,37</b>	<b>0,95</b>	<b>3,21</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### 6.3.6 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISI según Cantón.

#### A. Perfil demográfico

##### a. Población total

Durante el periodo 1990-2017, la población total del AISI según cantones aumento de 1 917 886 incrementándose a 3 426 587, podemos observar que el Cantón Guayaquil para el año 2017 tiene una población de 2 591 091 y el Cantón el Milagro perteneciente a la parroquia Guayas es de 186 240.

**Cuadro 6.3.6-1. AISI: Población total, según Cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	17 001	20 625	24 570	29 114
	Cantón El Guabo	15 638	24 248	35 456	42 606
	Cantón Pasaje	44 782	55 006	63 993	75 234
	Cantón Santa Rosa	47 728	53 793	60 953	107 175
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	17404	25055
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	1 521 193	2 004 130	2 303 094	2 591 091
	Catón Balao	12 514	17 262	20 523	24 777
	Cantón Daule	7775	9763	8660	11 332
	Cantón El Triunfo	25 284	34 117	44 778	58 898
	Cantón El Milagro	114 608	137 340	161 213	186 240
	Cantón Naranjal	36 415	49 451	63 568	95 293
	Cantón Naranjito	23 656	31 756	37 186	42 355
	Cantón Samborondón	33 965	45 476	67 590	91 434
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	17 327	21 021	26 617	32 118
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	11 054	12 033	12 993
<b>Total</b>		<b>1 917 886</b>	<b>2 515 745</b>	<b>2 948 374</b>	<b>3 426 587</b>

1/: La parroquia Río Bonito y Camilo Ponce Enríquez fueron creadas el 2002, Bellamaría el 2001, Carcabón en 1993 y Crnel. Marcelino Maridueña.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**b. Variación absoluta y relativa**

La variación absoluta y relativa comprendía entre los años 1990-2017, más alta es del cantón, el Triunfo con 57,07 y un incremento anual de 1245, seguida del Cantón Balao con una variación de 49,49 y un incremento de 454 hab. Por año. Ver cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-2. AISI: Variación absoluta y relativa, según Cantón, 1990 - 2017**

Provincia	Cantón	Variación Abs.	Var. Relativa	Incremento anual
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	12 282	90	460
	Cantón El Guabo	21 492	73	913
	Cantón Pasaje	30 452	36,02	1128
	Cantón Santa Rosa	59 447	163	2 201
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	7651	30,54	1093
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	1 069 898	84	39 626
	Catón Balao	12 263	49,49	454
	Cantón Daule	3557	31,39	132
	Cantón El Triunfo	33 614	57,07	1245
	Cantón El Milagro	71 632	113	2 654

Provincia	Cantón	Variación Abs.	Var. Relativa	Incremento anual
	Cantón Naranjal	58 878	243	2 181
	Cantón Naranjito	18 699	44,15	693
	Cantón Samborondón	57 469	85	2 128
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	14 791	46,05	548
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	1939	14,92	121
<b>Total</b>		<b>1 474 064</b>	<b>38,68</b>	<b>55 577</b>

1/: La parroquia Río Bonito y Camilo Ponce Enríquez fueron creadas el 2002, Bellamaría el 2001, Carcabón en 1993 y Crnel. Marcelino Maridueña

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### c. Tasa de crecimiento poblacional

La tasa de crecimiento (TC) promedio anual comprendida entre 1990-2017, que indicaron tasas de crecimiento muy altas fueron de los siguientes cantones: Naranjal (15,23%), Santa Rosa (10,24%) y Samborondón (6,50%); en comparación a Crnel. Marcelino Maridueña (0,60%), y cuya tasa de crecimiento fue negativa. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-3. AISI: Tasas de crecimiento, según Cantón, 1990 - 2017**

Provincia	Cantón	1990-2001	2001-2010	2010-2017	1990-2017
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	2,34	3,24	4,90	3,31
	Cantón El Guabo	4,07	2,39	5,32	3,82
	Cantón Pasaje	3,41	5,08	8,45	5,27
	Cantón Santa Rosa	0,45	3,24	36,94	10,24
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	5,34	1,36
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	4,51	3,99	3,40	4,04
	Catón Balao	2,97	1,94	2,73	2,56
	Cantón Daule	2,09	-1,32	3,92	1,40
	Cantón El Triunfo	2,76	3,07	3,99	3,18
	Cantón El Milagro	3,98	6,17	6,17	5,29
	Cantón Naranjal	10,58	10,18	30,07	15,23
	Cantón Naranjito	2,71	1,77	1,88	2,18
	Cantón Samborondón	4,64	7,89	8,82	6,50
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	1,77	2,66	2,72	2,31
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	0,95	1,10	0,60
<b>Total</b>		<b>1,54</b>	<b>1,72</b>	<b>4,27</b>	<b>2,26</b>

1/: Las parroquias Río Bonito y Camilo Ponce Enríquez fueron creadas el 2002, Bellamaría el 2001, Carcabón en 1993, y Crnel. Marcelino Maridueña

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**d. Composición de la población por grandes grupos de edad**

La composición de la población por grandes grupos de edad del AISI evidencia que se trata de una población demográficamente joven.

- **Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad**

Durante el periodo 1990-2017, en cifras absolutas de la evolución del grupo etario por cantón, quienes representan mayor evaluación son: El Milagro con 80,88%, Samborondón con 70,56%, el Guabo 65,56% y Guayaquil con 65,03% de variación.

**Cuadro 6.3.6-4. AISI: Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad, por Cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	6 819	6 958	7 698	8 688	1 648	33,40
	Cantón El Guabo	5 787	8 183	11 582	13 576	5 894	65,56
	Cantón Pasaje	15 921	17 282	18 947	21 459	5 538	55,37
	Cantón Santa Rosa	17 603	17 567	18 093	29 474	11 871	63,60
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	5613	8080	2467	30,54
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	528 686	588 181	660 126	730 593	201 907	65,03
	Catón Balao	5 055	5 985	6 954	8 264	3 209	38,83
	Cantón Daule	2733	2950	2612	3413	680	19,92
	Cantón El Triunfo	10 232	11 729	15 896	21 329	11 097	52,03
	Cantón El Milagro	41 919	41 046	49 246	57 662	15 743	80,88
	Cantón Naranjal	14 694	16 978	21 634	32 560	17 866	55,01
	Cantón Naranjito	9 080	10 047	11 730	13 326	4 246	31,86
	Cantón Samborondón	12 273	13 920	19 387	24 807	12 534	70,56
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	6 853	7 088	8 982	10 839	3 986	36,8
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	3502	3582	3706	204	5,50
<b>Total</b>		<b>677 655</b>	<b>751 416</b>	<b>862 082</b>	<b>987 776</b>	<b>298 890</b>	<b>29,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Cabe señalar que durante el periodo 1990-2017 existe una menor intensidad en cuanto al incremento del número de nacimientos. Esta tendencia se repite en el ámbito de cantón, siendo la declinación más rápida en las siguientes: Santa Rosa (-40,28), Cantón Crnel. Marcelino Maridueña (31,68), Arenilla (-23,96) y Pasaje (-22,56).

**Cuadro 6.3.6-5. AISI: Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad, por Cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	83,27	67,36	62,50	59,31	-23,96
	Cantón El Guabo	37,01	33,75	66,92	65,97	-5,64
	Cantón Pasaje	113,19	97,81	93,45	90,63	-22,56
	Cantón Santa Rosa	147,64	133,09	117,07	107,35	-40,28
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	32,25	32,25	0,00
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	73,11	60,86	62,51	63,60	-9,51
	Catón Balao	40,39	34,67	33,88	33,35	-7,04
	Cantón Daule	35,15	30,22	30,16	30,12	-5,03
	Cantón El Triunfo	40,47	34,38	35,50	36,21	-4,25
	Cantón El Milagro	112,25	91,87	94,40	96,06	-16,20
	Cantón Naranjal	161,11	139,61	140,75	141,40	-19,70
	Cantón Naranjito	38,38	31,64	31,54	31,46	-6,92
	Cantón Samborondón	72,31	61,72	59,93	58,97	-13,34
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	39,55	33,72	33,75	33,75	-5,80
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	31,68	29,77	28,52	-3,16	31,68
<b>Total</b>		<b>33,12</b>	<b>28,35</b>	<b>31,84</b>	<b>31,30</b>	<b>-6,15</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

- Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad**

En cifras absolutas, durante el periodo 1990-2017, los Cantones que tienen mayor incremento en este grupo de edad son: Guayaquil 89,17%, Samborondón 86,17%, el Gabo 75,92%, Naranjal 63,38 y el Triunfo 59,10%.

**Cuadro 6.3.6-6. AISI: Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad, por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	9 530	12 821	15 945	19 439	9 505	38,78
	Cantón El Guabo	9 405	14 752	22 083	26 973	14 278	75,92
	Cantón Pasaje	27 339	33 965	40 606	48 516	21 177	40,13
	Cantón Santa Rosa	28 412	32 656	38 835	70 363	41 951	46,60
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	11172	16083	4911	30,54
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	936 038	1 286 168	1 509 105	1 720 453	784 415	89,17
	Catón Balao	7 072	10 349	12 566	15 378	8 306	54,01
	Cantón Daule	4693	6116	5381	7001	2308	32,97
	Cantón El Triunfo	14 192	20 065	26 387	34 702	20 510	59,10
	Cantón El Milagro	68 206	85 603	101 186	117 331	49 125	40,97



Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
	Cantón Naranjal	20 494	29 532	38 809	58 625	38 131	63,38
	Cantón Naranjito	13 641	19 376	23 035	26 487	12 846	48,50
	Cantón Samborondón	20 345	28 654	43 690	60 520	40 175	86,17
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	9 843	12 572	16 103	19 571	9 728	49,71
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	6660	7371	8037	1377	17,13
<b>Total</b>		<b>1 169 210</b>	<b>1 599 289</b>	<b>1 912 274</b>	<b>2 249 479</b>	<b>1 058 743</b>	<b>44,75</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, Los cantones que registraron la mayor variación de población de 15 a 64 años de edad al 2017, fueron: Santa Rosa (25,56%), Arenilla (16,97%), Naranjal (16,19%), Pasaje (11,18%) y El Milagro (10,12%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-7. AISI: Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad, por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	108,48	175,86	184,84	190,14	16,97
	Cantón El Guabo	60,14	60,84	122,77	123,97	3,75
	Cantón Pasaje	176,49	181,60	185,43	187,67	11,18
	Cantón Santa Rosa	235,62	239,31	253,00	261,18	25,56
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	64,19	64,19	...
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	119,60	125,11	125,66	125,85	6,25
	Catón Balao	56,51	59,95	61,23	62,06	5,55
	Cantón Daule	60,36	62,64	62,14	61,78	1,42
	Cantón El Triunfo	56,13	58,81	58,93	58,92	2,79
	Cantón El Milagro	174,40	184,01	184,41	184,52	10,12
	Cantón Naranjal	224,64	236,93	239,42	240,83	16,19
	Cantón Naranjito	57,66	61,02	61,95	62,53	4,87
	Cantón Samborondón	119,65	125,31	126,82	127,63	7,98
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	56,81	59,81	60,50	60,93	4,12
Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	60,25	61,26	61,86	-	
<b>Total</b>		<b>50,20</b>	<b>56,38</b>	<b>61,75</b>	<b>62,46</b>	<b>3,89</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

• **Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad**

En el AISI, La evolución representada por cantón según los años 1990-2017 se puede evidenciar que la población de 65 años que tuvieron mayor variación real son: el Guabo con (90,68%), el Triunfo (70,00%), Pasaje y Samborondón (69,99%).

**Cuadro 6.3.6-8. AISI: Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad, por Cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	652	1 549	1 663	1 858	1 128	55,75
	Cantón El Guabo	446	1 313	1 791	2 059	1 322	90,68
	Cantón Pasaje	1 522	3 759	4 440	5 258	3 736	69,99
	Cantón Santa Rosa	1 713	3 570	4 025	7 339	5 626	66,19
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	0	619	891	272	30,54
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	56 469	129 781	133 863	140 043	83 574	59,75
	Catón Balao	387	928	1 003	1 136	749	65,93
	Cantón Daule	349	697	667	918	569	61,97
	Cantón El Triunfo	860	2 323	2 495	2 867	2 007	70,00
	Cantón El Milagro	4 483	10 691	10 781	11 245	6 762	59,93
	Cantón Naranjal	1 227	2 941	3 125	4 108	2 881	69,49
	Cantón Naranjito	935	2 333	2 421	2 543	1 608	63,23
	Cantón Samborondón	1 347	2 902	4 513	6 106	4 759	66,99
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	631	1 361	1 532	1 708	1 077	63,06
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	892	1080	1250	358	28,65
<b>Total</b>		<b>71 021</b>	<b>165 040</b>	<b>174 018</b>	<b>189 329</b>	<b>116 428</b>	<b>56,79</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Para el período comprendido entre 1990-2017, la evolución del grupo etario de 65 a más años de edad se presenta en los Cantón: Santa Rosa (14,73%), Pasaje (11,37%), El Milagro (6,08%), Samborondón (5,36%) y Guayaquil (3,26%), Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.6-9. AISI: Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad, por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	8,25	25,35	21,81	20,41	1,07
	Cantón El Guabo	2,85	5,41	10,31	10,05	1,89
	Cantón Pasaje	10,32	20,58	21,11	21,70	11,37
	Cantón Santa Rosa	16,75	27,60	29,93	31,47	14,73
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	3,56	3,56	0,00
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	7,29	14,02	11,83	10,56	3,26
	Catón Balao	3,09	5,38	4,89	4,58	1,49
	Cantón Daule	4,49	7,14	7,70	8,10	3,61
	Cantón El Triunfo	3,40	6,81	5,57	4,87	1,47
	Cantón El Milagro	13,34	24,12	21,18	19,43	6,08
	Cantón Naranjal	14,25	23,46	19,83	17,75	3,51
	Cantón Naranjito	3,95	7,35	6,51	6,00	2,05
	Cantón Samborondón	8,03	12,97	13,25	13,40	5,36
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	3,64	6,47	5,76	5,32	1,68
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	8,07	8,98	9,62	1,55
<b>Total</b>		<b>3,32</b>	<b>6,49</b>	<b>6,40</b>	<b>6,22</b>	<b>1,97</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**e. Composición de la población por sexo**

• **Evolución de la composición por sexo**

En cifras absolutas, en el periodo 1990-2017, La población masculina del AISI según cantón quien representa mayor porcentaje de evolución son los siguientes: Samborondón (85,11%), Guayaquil (80,79), Arenillas (77,05%) y El Guabo con (66,72%)

**Cuadro 6.3.6-10. AISI: Evolución de la población masculina por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	8 913	11 141	13 130	15 495	6 194	77,05
	Cantón El Guabo	8 304	12 668	18 533	21 982	10 725	66,72
	Cantón Pasaje	23 034	27 615	32 269	38 055	15 021	13,55
	Cantón Santa Rosa	24 767	27 372	30 735	53 306	28 539	39,50
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	9766	11959	2193	18,34
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	742 434	980 620	1 133 477	1 279 752	537 318	80,79
	Catón Balao	6 983	9 332	10 998	13 200	6 217	47,10
	Cantón Daule	4037	5090	4408	5674	1637	28,86
	Cantón El Triunfo	13 137	17 642	22 824	29 731	16 594	55,81
	Cantón El Milagro	57 357	68 816	80 469	92 710	35 353	10,48

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
	Cantón Naranjal	19 639	26 313	33 708	49 032	29 393	30,85
	Cantón Naranjito	12 458	16 543	19 063	21 478	9 020	42,00
	Cantón Samborondón	17 703	22 789	33 502	44 516	26 813	85,11
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	8 896	10 730	13 429	16 078	7 182	44,67
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	5810	6265	6722	912	13,57
<b>Total</b>		<b>947 662</b>	<b>1 242 481</b>	<b>1 462 576</b>	<b>1 699 690</b>	<b>733 111</b>	<b>38,31</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el AISI, la evolución de la población masculinas por Cantón la podemos encontrar de la siguiente manera: Naranjal (73,03%), Balao (55,80%), Santa Rosa (54,19%) y Pasaje (52,89%), la variación fue más significativa y negativa, disminuyendo la proporción de hombres. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-11. AISI: Evolución de la población masculina por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	107,01	161,33	156,83	153,80	35,67
	Cantón El Guabo	53,10	52,24	105,90	102,33	53,10
	Cantón Pasaje	158,66	155,81	155,11	154,63	52,89
	Cantón Santa Rosa	216,74	209,20	208,99	200,61	54,19
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	56,11	47,73	...
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	102,40	101,68	102,32	99,98	51,20
	Catón Balao	55,80	54,06	53,59	53,27	55,80
	Cantón Daule	51,92	52,14	50,90	50,08	51,92
	Cantón El Triunfo	51,96	51,71	50,97	50,48	51,96
	Cantón El Milagro	155,50	154,93	154,20	153,72	51,83
	Cantón Naranjal	219,21	216,73	215,78	204,31	73,03
	Cantón Naranjito	52,66	52,09	51,26	50,71	52,66
	Cantón Samborondón	104,28	100,84	100,62	100,48	52,14
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	51,34	51,04	50,45	50,06	51,34
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	52,56	52,07	51,73	...
<b>Total</b>		<b>46,01</b>	<b>48,87</b>	<b>52,17</b>	<b>50,79</b>	<b>-2,48</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La población femenina del AISI según cantón que ha tenido mayor incremento en comparación al 1990 son los siguientes: Guayaquil de 778 759 a 1 311 338 en 2017 con una variación de 86,37%, seguido el Milagro de 57 251 a 93 529 en 2017 con una variación de 28,73%.

**Cuadro 6.3.6-12. AISI: Evolución de la población femenina por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	8 088	10 187	12 176	14 492	6 089	34,26
	Cantón El Guabo	7 334	11 580	16 923	20 624	10 767	80,25
	Cantón Pasaje	21 748	27 391	31 724	37 179	15 431	37,63
	Cantón Santa Rosa	22 961	26 421	30 218	53 870	30 909	46,80
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	7638	13096	5458	41,67
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	778 759	1 023 510	1 169 617	1 311 338	532 579	86,37
	Catón Balao	5 531	7 930	9 525	11 577	6 046	52,23
	Cantón Daule	3738	4673	4252	5657	1919	33,92
	Cantón El Triunfo	12 147	16 475	21 954	29 167	17 020	58,35
	Cantón El Milagro	57 251	68 524	80 744	93 529	36 278	28,73
	Cantón Naranjal	16 776	23 138	29 860	46 262	29 486	55,57
	Cantón Naranjito	11 198	15 213	18 123	20 877	9 679	46,36
	Cantón Samborondón	16 262	22 687	34 088	46 917	30 655	84,54
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	8 431	10 291	13 188	16 040	7 609	47,44
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	5244	5768	6271	1027	16,38
<b>Total</b>		<b>970 224</b>	<b>1 273 264</b>	<b>1 478 160</b>	<b>1 713 800</b>	<b>735 494</b>	<b>42,64</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Para el periodo 1990-2017, el porcentaje de la población femenina según Cantón tenemos que para el año 2017 quien obtuvo mayor incremento son: Guayaquil (100,00%) con una variación de 2,42, Samborondón (99,92%) y una variación de 3,80, El Guabo (97,67%) con una variación de 4,70 y Naranjal (95,69%) con una variación de 14,90. Ver el cuadro siguiente

**Cuadro 6.3.6-13. AISI: Evolución de la población femenina por cantón, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	92,99	38,67	43,18	46,20	8,40
	Cantón El Guabo	46,90	47,76	94,10	97,67	4,70
	Cantón Pasaje	41,34	44,19	44,89	45,37	4,02
	Cantón Santa Rosa	83,26	190,80	191,01	99,39	16,13
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	43,89	52,27	8,38
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	97,60	98,32	97,68	100,00	2,42
	Catón Balao	44,20	45,94	46,41	46,73	2,53
	Cantón Daule	48,08	47,86	49,10	49,92	1,85
	Cantón El Triunfo	48,04	48,29	49,03	49,52	1,48

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	2017	Variación
	Cantón El Milagro	44,50	45,07	45,80	46,28	1,79
	Cantón Naranjal	80,79	83,27	84,22	95,69	14,90
	Cantón Naranjito	47,34	47,91	48,74	49,29	1,95
	Cantón Samborondón	95,72	99,16	99,38	99,52	3,80
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	48,66	48,96	49,55	49,94	1,28
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	47,44	47,93	48,27	0,83
<b>Total</b>		<b>40,64</b>	<b>44,45</b>	<b>47,83</b>	<b>49,20</b>	<b>2,48</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### f. Población por área urbana y rural

El proceso de urbanización en las parroquias del AISI, durante el periodo 1990-2010, ha sido constante y predominante.

En el cuadro a continuación se evidencia la evolución de la población por cantón, donde el cantón Daule es netamente Rural con una población para el año 2010 de 8 660hab. Y quien representa mayor población Urbana es Guayaquil con 2 278 691hab. Seguido por El Milagro con 133 508 hab.

**Cuadro 6.3.6-14. AISI: Evolución de la población urbana y rural por cantón, 1990, 2001, 2010**

Provincia	Cantón	1990		2001		2010	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	10 999	6 002	14 318	6 307	17 346	7 224
	Cantón El Guabo	11 103	4 535	17 389	6 859	22 172	13 284
	Cantón Pasaje	32 947	11 835	45 215	9 791	52 673	11 320
	Cantón Santa Rosa	32 648	15 080	42 593	11 200	48 929	12 024
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...		...		4903	12501
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	1 508 444	12 749	1 985 379	18 751	2 278 691	24 403
	Catón Balao	5 131	7 383	7 682	9 580	9 220	11 303
	Cantón Daule	-	7775	-	9763	-	8660
	Cantón El Triunfo	16 399	8 885	24 701	9416	34 863	9 915
	Cantón El Milagro	93 637	20 971	113 440	23 900	133 508	27 705
	Cantón Naranjal	14 064	36 504	20 789	50 513	28 487	40 251
	Cantón Naranjito	16 131		23 962	7 794	28 546	8 640
	Cantón Samborondón	9 248	24 717	11 030	34 446	42 637	24 953
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	9 589	7 738	13 395	7 626	17 806	8 811
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	...	6720	4334	7163	4870
<b>Total</b>		<b>1 760 340</b>	<b>171 699</b>	<b>2 326 613</b>	<b>210 983</b>	<b>2 726 944</b>	<b>226 600</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Según el INEC, entre 1990 y el 2010, los Cantón de Guayaquil (99,46%) y Pasaje (98,48%) son casi totalmente urbanos. En cambio, más de la mitad de las parroquias son totalmente rurales. Ver a continuación el cuadro

**Cuadro 6.3.6-15. AISI: Evolución de la población urbana y rural por cantón, 1990, 2001, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	1990		2001		2010	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
	Cantón Arenilla	77,62	22,38	80,90	19,10	81,34	18,66
	Cantón El Guabo	71,00	29,00	71,71	28,29	73,96	26,04
	Cantón Pasaje	90,01	9,99	98,04	1,96	98,48	1,52
	Cantón Santa Rosa	81,86	18,14	92,19	7,81	92,56	7,44
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	...	...	28,17	71,83
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Guayaquil	99,67	0,33	99,54	0,46	99,46	0,54
	Catón Balao	41,00	59,00	44,50	55,50	44,93	55,07
	Cantón Daule	-	100,00	-	100,00	-	100,00
	Cantón El Triunfo	64,86	35,14	72,40	27,60	77,86	22,14
	Cantón El Milagro	91,08	8,92	91,45	8,55	92,06	7,94
	Cantón Naranjal	64,47	35,53	68,93	31,07	71,51	28,49
	Cantón Naranjito	68,19	31,81	75,46	24,54	76,77	23,23
	Cantón Samborondón	69,79	30,21	74,51	25,49	82,58	17,42
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	55,34	44,66	63,72	36,28	66,90	33,10
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	...	60,79	39,21	59,53	40,47
<b>Total</b>		<b>72,90</b>	<b>6,35</b>	<b>76,47</b>	<b>6,49</b>	<b>74,72</b>	<b>6,12</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### g. Migración

Según el INEC, al 2010, la población migrante por lugar de nacimiento (es decir, todas las personas que nacieron en una provincia distinta a la de su parroquia de residencia habitual)

Cabe señalar que los cantón que concentraron la mayor proporción de población residente, fueron: Daule (98,97), San Jacinto de Yaguachi (92,44%), (Naranjal (92,24%) y Samborondón (81,71). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.6-16. AISI: Población migrante por cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Total	Residente	Migrante
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	100,00	40,55	59,45
	Cantón El Guabo	100,00	71,67	28,33
	Cantón Pasaje	100,00	27,90	72,10
	Cantón Santa Rosa	100,00	2,28	97,72
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	100,00	35,54	64,46
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	100,00	32,23	67,77
	Catón Balao	100,00	61,84	38,16
	Cantón Daule	100,00	98,97	1,03
	Cantón El Triunfo	100,00	78,17	21,83
	Cantón El Milagro	100,00	65,83	34,17
	Cantón Naranjal	100,00	92,24	7,76
	Cantón Naranjito	100,00	79,56	20,44
	Cantón Samborondón	100,00	81,71	18,29
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	100,00	92,34	7,66
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	100,00	79,77	20,23
<b>Total</b>		<b>100,00</b>	<b>75,72</b>	<b>24,27</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### h. Grupos vulnerables

En el AISI, La población vulnerable que representa mayor porcentaje de las necesidades básicas insatisfechas por demos encontrar en los Cantón: Daule con (99,70%), Balao (85,10%), El triunfo (81,70) y Cantón Crnel. Marcelino Maridueña (76,00%).

**Cuadro 6.3.6-17. AISI: Grupos vulnerables por cantón, según Necesidades Básicas Insatisfechas, 2010**

Provincia	Cantón	Total	No Pobres	Pobres	Total	No Pobres	Pobres
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	24 570	7 541	17 029	100%	43,30	56,70
	Cantón El Guabo	29 980	9 631	20 349	100%	32,10	67,90
	Cantón Pasaje	63 993	28 125	35 868	100%	86,80	13,20
	Cantón Santa Rosa	60 953	28 526	32 427	100%	40,80	59,20
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	17 404	4 485	12 919	100%	25,80	74,20
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	2 303 094	1 213 453	1 089 641	100%	70,40	29,60
	Catón Balao	20 523	3 061	17 462	100%	14,90	85,10
	Cantón Daule	8 660,00	23,00	8 637,00	100%	0,30	99,70
	Cantón El Triunfo	44 778	8 180	36 598	100%	18,30	81,70
	Cantón El Milagro	161 213	48 091	113 122	100%	37,10	62,90



Provincia	Cantón	Total	No Pobres	Pobres	Total	No Pobres	Pobres
	Cantón Naranjal	63 568	15 940	47 628	100%	66,80	33,20
	Cantón Naranjito	37 186	11 591	25 595	100%	31,20	68,80
	Cantón Samborondón	67 590	32 562	35 028	100%	67,10	32,90
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	26 617	7 072	19 545	100%	26,60	73,40
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	12 033	2 885	9 148	100%	24,00	76,00
<b>Total</b>		<b>2 948 374</b>	<b>1 422 320</b>	<b>1 526 054</b>	<b>100,0%</b>	<b>23,64</b>	<b>76,36</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Pobreza por necesidades básicas insatisfechas, 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### i. Características de la PEA

##### • Tasa de actividad económica

Según el INEC, la tasa de actividad económica corresponde a la PEA, respecto a la población de 15 y más años de edad.

Al 2010, la PET del AISI según cantón, es necesario indicar que Guayaquil, debido a su volumen poblacional, contribuye con el mayor contingente de PET en el AISI (63,10%). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.6-18. AISI: PEA Ocupada y tasa de actividad económica según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	PET	PET % a/	PEA Ocupada	TAE
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	15 488	0,79	9 416	38,28
	Cantón El Guabo	18 793	0,95	13 609	59,73
	Cantón Pasaje	40 606	2,06	25 000	60,91
	Cantón Santa Rosa	38 835	1,97	23 807	59,10
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	11 172	0,57	7 741	69,29
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	1 509 105	76,52	961 666	63,10
	Cantón Balao	12 566	0,64	7 849	62,46
	Cantón Daule	5 381	0,27	2 685	49,90
	Cantón El Triunfo	26 387	1,34	15 857	60,09
	Cantón El Milagro	101 186	5,13	59 968	58,12
	Cantón Naranjal	38 809	1,97	24 147	61,99
	Cantón Naranjito	23 035	1,17	13 366	58,02
	Cantón Samborondón	43 690	2,21	27 039	59,11
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	16 103	0,82	8 973	55,72
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	7 371	0,37	4 165	56,51
<b>Total</b>		<b>1 912 274</b>	<b>61,83</b>	<b>1 205 593</b>	<b>59,96</b>

a/: Respecto al total general del AISI.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

##### • PEA Ocupada según sector económico

Al 2010, la PEA Ocupada según sector económico que tuvo la mayor participación de en el sector agropecuario fue el cantón Samborondón (65,08%). Asimismo, Camilo Ponce Enríquez tuvo la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector minero (47,95%). Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.6-19. AISI: PEA Ocupada según sector económico por cantón, 2010**

Provincia	Cantón	PEA Ocupada	Total	Agro,	Minero	Manuf,	Servicio	No declara
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	9 416	100,00	2,77	0,65	7,64	91,37	2,81
	Cantón El Guabo	11 733	100,00	13	4,07	4,54	64,83	13,69
	Cantón Pasaje	25 000	100,00	55,51	5,00	7,85	14,00	17,64
	Cantón Santa Rosa	23 807	100,00	17,56	5,42	16,26	17,36	28,40
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	7 741	100,00	17,70	47,95	2,65	27,83	3,88
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	961 666	100,00	62,18	0,62	13,70	54,53	14,44
	Catón Balao	7 849	100,00	63,42	0,09	2,50	26,19	7,80
	Cantón Daule	2 685	100,00	51,25	0,30	3,58	31,28	13,59
	Cantón El Triunfo	15 857	100,00	41,06	0,08	4,98	45,15	8,73
	Cantón El Milagro	59 968	100,00	42,09	0,07	14,71	11,56	31,60
	Cantón Naranjal	24 147	100,00	52,87	0,34	11,66	09,25	25,89
	Cantón Naranjito	13 366	100,00	41,79	0,07	7,83	41,05	9,26
	Cantón Samborondón	27 039	100,00	65,08	0,20	11,45	09,95	13,34
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	8 973	100,00	29,90	0,06	8,36	52,47	9,22
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	4 165	100,00	34,74	0,12	20,12	36,76	8,26
<b>Total</b>		<b>1 205 593</b>	<b>100,00</b>	<b>47,55</b>	<b>2,16</b>	<b>4,59</b>	<b>38,07</b>	<b>7,61</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, Los cantón que tuvieron mayor la participación de la PEA Ocupada en el sector agropecuario tenemos: Santa Rosa (78,56%), Arenilla (77,52%), y Samborondón (65,80%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-20. AISI: Evolución de la PEA Ocupada del sector agropecuario por cantón, 1990, 2001 y 2010**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	16,71	91,74	77,52	60,82
	Cantón El Guabo	55,08	52,92	12,88	57,80
	Cantón Pasaje	73,18	60,08	55,51	-17,67
	Cantón Santa Rosa	18,48	12,04	78,56	-39,92
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	17,70	17,70
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	61,06	63,80	62,18	1,12
	Catón Balao	69,19	64,90	63,42	-5,77
	Cantón Daule	69,14	60,81	51,25	-17,89
	Cantón El Triunfo	46,17	46,09	41,06	-5,11

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	Variación
	Cantón El Milagro	69,21	69,26	42,09	-27,12
	Cantón Naranjal	65,87	76,53	52,87	-13,00
	Cantón Naranjito	43,36	42,72	41,79	-1,56
	Cantón Samborondón	107,72	79,82	65,08	-42,64
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	47,02	40,19	29,90	-17,12
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	33,05	34,74	34,74
<b>Total</b>		<b>48,07</b>	<b>49,79</b>	<b>47,55</b>	<b>-15,62</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La participación de la PEA en el sector minero según cantón que tuvo mayor incremento en el año 2010: Camilo Ponce Enríquez (47,95%), Santa Rosa (5,42%), y Pasaje (5,00%).

**Cuadro 6.3.6-21. AISI: Evolución de la PEA Ocupada del sector minero, por cantón, 1990, 2001 y 2010**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	0,53	0,17	0,45	-0,09
	Cantón El Guabo	0,29	0,15	2,15	1,86
	Cantón Pasaje	2,89	1,30	5,00	0,27
	Cantón Santa Rosa	5,79	1,41	5,42	-0,37
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	0,00	0,00	47,95	47,95
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	0,23	0,13	0,62	0,38
	Catón Balao	0,30	0,08	0,09	-0,21
	Cantón Daule	0,08	0,13	0,30	0,21
	Cantón El Triunfo	0,01	0,13	0,08	0,07
	Cantón El Milagro	0,05	0,44	0,07	0,02
	Cantón Naranjal	0,72	0,42	0,34	-0,39
	Cantón Naranjito	0,04	0,06	0,07	0,03
	Cantón Samborondón	0,10	0,28	0,20	0,10
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	0,05	0,06	0,06	0,00
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	0,00	0,03	0,12	0,12
<b>Total</b>		<b>0,36</b>	<b>0,15</b>	<b>2,09</b>	<b>1,66</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Al 2010, el Cantón Cnel. Marcelino Maridueña tuvo la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector manufacturas (20,12%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-22. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según del sector manufacturas por cantón, 1990, 2001 y 2010**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	3,46	3,82	5,94	2,48
	Cantón El Guabo	2,66	3,55	3,93	1,27
	Cantón Pasaje	7,16	8,58	7,85	0,41
	Cantón Santa Rosa	7,74	10,90	16,26	8,52
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	2,65	2,65
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	12,25	14,59	13,70	1,45
	Catón Balao	2,15	4,12	2,50	0,35
	Cantón Daule	2,02	3,97	3,58	1,55
	Cantón El Triunfo	3,62	6,88	4,98	1,35
	Cantón El Milagro	10,63	19,05	14,71	4,07
	Cantón Naranjal	6,69	11,73	11,66	4,97
	Cantón Naranjito	3,63	14,37	7,83	4,20
	Cantón Samborondón	6,15	12,44	11,45	5,30
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	3,27	7,51	8,36	5,09
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	22,97	20,12	20,12
<b>Total</b>		<b>2,42</b>	<b>5,00</b>	<b>4,59</b>	<b>0,70</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La mayor participación de la PEA Ocupada en el sector servicios es de (54,53%) Al 2010, correspondiente al Cantón Guayaquil. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-23. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según del sector servicios por cantón, 1990, 2001 y 2010**

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	Variación
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	55,40	53,99	63,81	8,41
	Cantón El Guabo	29,19	34,09	52,36	23,17
	Cantón Pasaje	84,20	92,46	54,17	21,89
	Cantón Santa Rosa	143,98	142,06	42,84	27,39
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	...	...	27,83	27,83
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	102,35	98,46	54,53	6,72
	Catón Balao	19,80	23,34	26,19	6,40
	Cantón Daule	15,92	30,24	31,28	15,37
	Cantón El Triunfo	34,42	37,21	45,15	10,73
	Cantón El Milagro	90,45	93,76	37,18	21,11
	Cantón Naranjal	76,37	92,34	36,41	32,87
	Cantón Naranjito	45,86	34,09	41,05	-4,81

Provincia	Cantón	1990	2001	2010	Variación
	Cantón Samborondón	69,83	87,26	54,97	40,11
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	33,69	41,88	52,47	18,78
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	...	31,79	36,76	36,76
<b>Total</b>		<b>27,44</b>	<b>31,06</b>	<b>38,07</b>	<b>10,63</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

## B. Salud

### m. Mortalidad Infantil

En el AISI, al 2014 En términos porcentuales, por cantón la mayor cantidad de defunciones se localizó en Guayaquil (50,00%), Milagro (10,50%) y Camilo Ponce Enríquez (10,00%).

**Cuadro 6.3.6-24. AISI: Mortalidad infantil, según cantón, 2014**

Provincia	Cantón	Casos	(%)	
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	3	1,50	
	Cantón El Guabo	7	3,50	
	Cantón Pasaje	0	0,00	
	Cantón Santa Rosa	1	0,50	
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	20	10,00	
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	100	50,00	
	Catón Balao	1	0,50	
	Cantón Daule	0	0,00	
	Cantón El Triunfo	8	4,00	
	Cantón El Milagro	21	10,50	
	Cantón Naranjal	15	7,50	
	Cantón Naranjito	7	3,50	
	Cantón Samborondón	5	2,50	
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	7	3,50	
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	4	2,00	
<b>Total</b>		<b>199</b>	<b>100</b>	

Fuente: MSP (Ecuador): GeoSalud.

INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### n. Tasa de Mortalidad Infantil (TMI)

La tasa de mortalidad infantil (TMI) relaciona las defunciones de menores de un año acaecidas durante un año y el número de nacidos vivos registrados en el transcurso del mismo año.

Para el año 2014 Los cantón que registraron las TMI más altas fueron: Naranjal (33,84%), Cnel. Marcelino Maridueña (8,89 %), San Jacinto de Yaguachi (6,81) y El Guabo (6,04). Además, la más baja TMI se registró en Santa Rosa (0,56). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.6-25. AISI: Tasa de Mortalidad Infantil, según cantón, 2014**

Provincia	Cantón	Defunciones de menores de un (01) año	Número de nacidos vivos	Tasa 1/
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	3	717,67	4,41
	Cantón El Guabo	7	1 159	6,04
	Cantón Pasaje		2 067,67	
	Cantón Santa Rosa		2 099	0,56
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	20	-	-
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	100	78 531	3,47
	Catón Balao	1	867	1,15
	Cantón Daule	-	365	-
	Cantón El Triunfo	8	1 653	4,84
	Cantón El Milagro	21	5 459	4,31
	Cantón Naranjal	15	2 485	33,84
	Cantón Naranjito	7	1 290	5,43
	Cantón Samborondón	5	1 867	5,16
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	7	1 028	6,81
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	4	450	8,89
<b>Total</b>		<b>199</b>	<b>100 236</b>	<b>0,94</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**o. Mortalidad general**

Al 2014, la Mortalidad general en términos porcentuales, los Cantón que tuvieron la mayor cantidad de defunciones fueron: Guayaquil (81,42%), Milagro (6,79%), El Triunfo (1,42%) y Naranjal (1,84%)

**Cuadro 6.3.6-26. AISI: Mortalidad general, según cantón, 2014**

Provincia	Cantón	Casos	%
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	91	0,81
	Cantón El Guabo	111	0,98
	Cantón Pasaje	24	0,21
	Cantón Santa Rosa	42	0,38

Provincia	Cantón	Casos	%
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	57	0,50
	Cantón Guayaquil	9 204	81,42
Provincia Guayas	Catón Balao	36	0,32
	Cantón Daule	30	0,27
	Cantón El Triunfo	161	1,42
	Cantón El Milagro	768	6,79
	Cantón Naranjal	209	1,84
	Cantón Naranjito	148	1,31
	Cantón Samborondón	183	1,62
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	103	0,91
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	36	0,32
	<b>Total</b>		<b>11 203</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)  
Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### p. Tasa Bruta de Mortalidad (TBM)

La tasa bruta de mortalidad (TBM) expresa el número de defunciones por cada mil habitantes en un periodo determinado.

En el AISI, los Cantón que registraron la TBM más alta fueron: Naranjal (12,11 defunciones), Arenilla (10,95 defunciones), Santa Rosa (10,06 defunciones), el Milagro (9,61 defunciones) y Guayaquil (6,22 defunciones).

**Cuadro 6.3.6-27. AISI: Tasa Bruta de Mortalidad, según cantón, 2014**

Provincia	Cantón	Defunciones	Población	Tasa
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	91	23 008	10,95
	Cantón El Guabo	111	26 646	3,42
	Cantón Pasaje	24	58 826	4,97
	Cantón Santa Rosa	42	56 853	10,06
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	57	...	-
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	9 204	2 131 878	6,22
	Catón Balao	36	18 642	1,93
	Cantón Daule	30	9 256	3,24
	Cantón El Triunfo	161	38 500	4,18
	Cantón El Milagro	768	147 476	9,61

Provincia	Cantón	Defunciones	Población	Tasa
	Cantón Naranjal	209	55 281	12,11
	Cantón Naranjito	148	34 064	4,34
	Cantón Samborondón	183	48 734	7,22
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	103	23 346	4,41
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	36	11 479	3,14
<b>Total</b>		<b>11 203</b>	<b>2 683 989</b>	<b>2,86</b>

1/ Estimaciones en base a proyecciones.

INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### p. Morbilidad

##### Morbilidad general, según cantones (2016)

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Arenillas al 2016. La rinoфарингитис aguda, con el 17,79% (2939 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la amigdalitis aguda no especificada, con el 13,40% (2214 casos).

**Cuadro 6.3.6-28. AISI: Cantón Arenillas: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	2939	17,79	17,79
2	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	2214	13,40	31,18
3	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	1250	7,56	38,75
4	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	1173	7,10	45,85
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	869	5,26	51,10
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	809	4,90	56,00
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	737	4,46	60,46
8	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	633	3,83	64,29
9	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	601	3,64	67,93
10	B373 - CANDIDIASIS DE LA VULVA Y DE LA VAGINA	378	2,29	70,21
	DEMÁS ENFERMEDADES	4922	29,79	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>16 525</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón El Guabo al 2016. La rinoфарингитис aguda, con el 16,79% (3073 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 9,73% (1781 casos).



**Cuadro 6.3.6-29. AISI: Cantón El Guabo: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	3073	16,79	16,79
2	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	1781	9,73	26,52
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	1646	8,99	35,52
4	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	835	4,56	40,08
5	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	755	4,13	44,21
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	751	4,10	48,31
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	670	3,66	51,97
8	B373 - CANDIDIASIS DE LA VULVA Y DE LA VAGINA	661	3,61	55,58
9	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	619	3,38	58,97
10	O235 - INFECCION GENITAL EN EL EMBARAZO	567	3,10	62,07
	DEMÁS ENFERMEDADES	6942	37,93	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>18 300</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Pasaje al 2016. La rinofaringitis aguda, con el 12,73% (4078 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 9,71% (3111 casos).

**Cuadro 6.3.6-30. AISI: Cantón Pasaje: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	4078	12,73	12,73
2	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	3111	9,71	22,45
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	2899	9,05	31,50
4	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	2386	7,45	38,95
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	1670	5,21	44,16
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1335	4,17	48,33
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	1238	3,87	52,20
8	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	1167	3,64	55,84
9	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1132	3,53	59,38
10	K30X - DISPEPSIA	818	2,55	61,93
	DEMÁS ENFERMEDADES	12 192	38,07	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>32 026</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Santa Rosa al 2016. La amigdalitis aguda no especificada, con el 11,66% (3532 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la rinofaringitis aguda, con el 10,98% (3326 casos).

**Cuadro 6.3.6-31. AISI: Cantón Santa Rosa: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	3532	11,66	11,66
2	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	3326	10,98	22,64
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	2795	9,23	31,86
4	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	2656	8,77	40,63
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	1669	5,51	46,14
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1647	5,44	51,57
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	1279	4,22	55,79
8	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1034	3,41	59,21
9	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	828	2,73	61,94
10	R51X - CEFALEA	784	2,59	64,53
	DEMÁS ENFERMEDADES	10 747	35,47	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>30 297</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Camilo Ponce Enríquez al 2016. La rinofaringitis aguda, con el 11,03% (1922 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 9,16% (1597 casos).

**Cuadro 6.3.6-32. AISI: Cantón Camilo Ponce Enríquez: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	1922	11,03	11,03
2	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	1597	9,16	20,19
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	1412	8,10	28,29
4	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1266	7,26	35,56
5	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1146	6,58	42,13
6	D509 - ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN OTRA ESPECIFICACION	926	5,31	47,45
7	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	811	4,65	52,10
8	N760 - VAGINITIS AGUDA	512	2,94	55,04
9	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	474	2,72	57,76
10	B373 - CANDIDIASIS DE LA VULVA Y DE LA VAGINA	424	2,43	60,19
	DEMÁS ENFERMEDADES	6938	39,81	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>17 428</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Guayaquil al 2016. La rinoфарингитис aguda, con el 14,25% (96 mil 531 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 11,05% (74 mil 826 casos).

**Cuadro 6.3.6-33. AISI: Cantón Guayaquil: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	96 531	14,25	14,25
2	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	74 826	11,05	25,29
3	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	60 904	8,99	34,28
4	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	57 767	8,53	42,81
5	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	52 450	7,74	50,55
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	39 276	5,80	56,35
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	20 604	3,04	59,39
8	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	20 237	2,99	62,38
9	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	18 217	2,69	65,07
10	R51X - CEFALEA	16 863	2,49	67,56
	DEMÁS ENFERMEDADES	219 788	32,44	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>677 463</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Balao al 2016. La rinoфарингитис aguda, con el 12,97% (1134 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la amigdalitis aguda no especificada, con el 11,64% (1018 casos).

**Cuadro 6.3.6-34. AISI: Cantón Balao: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	1134	12,97	12,97
2	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1018	11,64	24,61
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	989	11,31	35,91
4	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	928	10,61	46,52
5	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	910	10,40	56,93
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	699	7,99	64,92
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	362	4,14	69,06
8	R51X - CEFALEA	225	2,57	71,63
9	K30X - DISPEPSIA	200	2,29	73,92
10	M255 - DOLOR EN ARTICULACION	194	2,22	76,14
	DEMÁS ENFERMEDADES	2087	23,86	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>8746</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Daule al 2016. La infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 15,30% (5961 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la rinosfarinitis aguda [resfriado común], con el 13,07% (5090 casos).

**Cuadro 6.3.6-35. AISI: Cantón Daule: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	5961	15,30	15,30
2	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	5090	13,07	28,37
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	3431	8,81	37,18
4	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	3365	8,64	45,82
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	2487	6,39	52,21
6	N760 - VAGINITIS AGUDA	2340	6,01	58,21
7	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1663	4,27	62,48
8	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	1111	2,85	65,34
9	R51X - CEFALEA	1107	2,84	68,18
10	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	838	2,15	70,33
	DEMÁS ENFERMEDADES	11 557	29,67	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>38 950</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón El Triunfo al 2016. La infección de vías urinarias sitio no especificado, con el 16,41% (1406 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la parasitosis intestinal sin otra especificación, con el 13,19% (1130 casos).

**Cuadro 6.3.6-36. AISI: Cantón El Triunfo: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	1406	16,41	16,41
2	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	1130	13,19	29,60
3	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	849	9,91	39,51
4	N760 - VAGINITIS AGUDA	612	7,14	46,65
5	K30X - DISPEPSIA	489	5,71	52,36
6	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	440	5,14	57,49
7	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	311	3,63	61,12
8	A069 - AMEBIASIS NO ESPECIFICADA	260	3,03	64,16
9	E660 - OBESIDAD DEBIDA A EXCESO DE CALORIAS	246	2,87	67,03
10	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	239	2,79	69,82
	DEMÁS ENFERMEDADES	2586	30,18	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>8568</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Milagro al 2016. La rinofaringitis aguda [resfriado común], con el 15,23% (7251 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la parasitosis intestinal sin otra especificación, con el 13,67% (6507 casos).

**Cuadro 6.3.6-37. AISI: Cantón Milagro: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	7251	15,23	15,23
2	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	6507	13,67	28,89
3	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	5917	12,43	41,32
4	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	4237	8,90	50,22
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	2660	5,59	55,81
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1739	3,65	59,46
7	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	1258	2,64	62,10
8	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	1247	2,62	64,72
9	J069 - INFECCION AGUDA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES NO ESPECIFICADA	1239	2,60	67,32
10	N760 - VAGINITIS AGUDA	1176	2,47	69,79
	DEMÁS ENFERMEDADES	14 384	30,21	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>47 615</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Naranjal al 2016. La rinofaringitis aguda [resfriado común], con el 14,33% (6012 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la amigdalitis aguda no especificada, con el 12,45% (5224 casos).

**Cuadro 6.3.6-38. AISI: Cantón Naranjal: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	6012	14,33	14,33
2	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	5224	12,45	26,79
3	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	5081	12,11	38,90
4	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	4790	11,42	50,32
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	2998	7,15	57,47
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	2251	5,37	62,84
7	N760 - VAGINITIS AGUDA	1201	2,86	65,70
8	R51X - CEFALEA	1155	2,75	68,45
9	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1112	2,65	71,11
10	M255 - DOLOR EN ARTICULACION	801	1,91	73,02
	DEMÁS ENFERMEDADES	11 318	26,98	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>41 943</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Naranjito al 2016. La parasitosis intestinal sin otra especificación, con el 21,32% (1692 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la rinoфарингитис aguda [resfriado común], con el 11,30% (897 casos).

**Cuadro 6.3.6-39. AISI: Cantón Naranjito: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	1692	21,32	21,32
2	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	897	11,30	32,62
3	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	771	9,71	42,33
4	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	769	9,69	52,02
5	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	480	6,05	58,07
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	373	4,70	62,77
7	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	365	4,60	67,37
8	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	281	3,54	70,91
9	N760 - VAGINITIS AGUDA	214	2,70	73,60
10	B373 - CANDIDIASIS DE LA VULVA Y DE LA VAGINA	170	2,14	75,75
	DEMÁS ENFERMEDADES	1925	24,25	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>7937</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Samborondón al 2016. La rinoфарингитис aguda [resfriado común], con el 15,90% (6408 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la amigdalitis aguda no especificada, con el 13,77% (5550 casos).

**Cuadro 6.3.6-40. AISI: Cantón Samborondón: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	6408	15,90	15,90
2	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	5550	13,77	29,67
3	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	5340	13,25	42,92
4	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	3616	8,97	51,89
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	3471	8,61	60,51
6	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	2153	5,34	65,85
7	R51X - CEFALEA	1730	4,29	70,14
8	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	1460	3,62	73,76
9	K30X - DISPEPSIA	939	2,33	76,09
10	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	915	2,27	78,36
	DEMÁS ENFERMEDADES	8720	21,64	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>40 302</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón San Jacinto de Yaguachi al 2016. La rinofaringitis aguda [resfriado común], con el 14,43% (3458 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la amigdalitis aguda no especificada, con el 12,84% (3078 casos).

**Cuadro 6.3.6-41. AISI: Cantón San Jacinto de Yaguachi: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	3458	14,43	14,43
2	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	3078	12,84	27,27
3	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	3039	12,68	39,95
4	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	2131	8,89	48,84
5	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	1586	6,62	55,45
6	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	886	3,70	59,15
7	J209 - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	846	3,53	62,68
8	N760 - VAGINITIS AGUDA	742	3,10	65,78
9	R51X - CEFALEA	648	2,70	68,48
10	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	593	2,47	70,95
	DEMÁS ENFERMEDADES	6962	29,05	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>23 969</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general del cantón Crnel. Marcelino Maridueña al 2016. La parasitosis intestinal sin otra especificación, con el 18,05% (657 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general. En segundo lugar, se encuentra la faringitis aguda no especificada, con el 16,38% (596 casos).

**Cuadro 6.3.6-42. AISI: Cantón Crnel. Marcelino Maridueña: Principales causas de morbilidad general, 2016**

N°	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	B829 - PARASITOSIS INTESTINAL SIN OTRA ESPECIFICACION	657	18,05	18,05
2	J029 - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	596	16,38	34,43
3	J00X - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	390	10,72	45,15
4	N390 - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	291	8,00	53,15
5	N760 - VAGINITIS AGUDA	254	6,98	60,13
6	A09X - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	141	3,87	64,00
7	J039 - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	136	3,74	67,74
8	I10X - HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	123	3,38	71,12
9	K297 - GASTRITIS NO ESPECIFICADA	103	2,83	73,95
10	N300 - CISTITIS AGUDA	89	2,45	76,39
	DEMÁS ENFERMEDADES	859	23,61	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>3639</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Red Pública Integral de Salud, 2016 (RACAA) - Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ver: <https://cutt.ly/dpFeNSZ>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**q. Servicios de salud existentes**

Al año 2017, la mayor cantidad de establecimientos de salud se encuentran en los siguientes Cantones: Pasaje (24 establecimientos), Milagro (24 establecimientos), Santa Rosa (23 establecimientos), Guayaquil (19 establecimientos), y Naranjito (10 establecimientos).

**Cuadro 6.3.6-43. AISI: Número de establecimientos de salud, según cantón, 2017**

Provincia	Cantón	Establecimientos
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	16
	Cantón El Guabo	11
	Cantón Pasaje	24
	Cantón Santa Rosa	23
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	7
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	19
	Catón Balao	3
	Cantón Daule	1
	Cantón El Triunfo	3
	Cantón El Milagro	24
	Cantón Naranjal	15
	Cantón Naranjito	10
	Cantón Samborondón	6
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	7
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	2
<b>Total</b>		<b>171</b>

Fuente: SMP (Ecuador): GeoSalud.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**C. Educación**

**t. Tasa de analfabetismo**

El analfabetismo se refiere a la población de 15 años de edad a más que no sabe leer ni escribir.

Para el año 2010 en el AISI, la mayor tasa de analfabetismo se encuentran en los Cantones: Naranjal (40,38%), Santa Rosa (22,75%), El Milagro (20,95%) y Arenilla (19,52%), las parroquias con las tasas más altas en el AISI del Proyecto.



**Cuadro 6.3.6-44. AISI: Tasa de analfabetismo, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Tasa
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	19,52
	Cantón El Guabo	12,28
	Cantón Pasaje	17,80
	Cantón Santa Rosa	22,75
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	6,14
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	9,97
	Catón Balao	8,63
	Cantón Daule	15,39
	Cantón El Triunfo	8,84
	Cantón El Milagro	20,95
	Cantón Naranjal	40,38
	Cantón Naranjito	8,12
	Cantón Samborondón	14,83
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	5,57
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	9,06

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**u. Índice de Analfabetismo por Sexo**

El índice de analfabetismo por sexo (IAS) o coeficiente de desigualdad se refiere a la relación entre el número de mujeres analfabetas por cada varón en similar condición.

Al 2010, en el AISI los Cantones que registraron el IAS por encima del promedio fueron: Santa Rosa (3,98), Naranjal (3,46), Arenilla (2,90). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.6-45. AISI: Índice de analfabetismo por sexo, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Tasa
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	2,90
	Cantón El Guabo	1,80
	Cantón Pasaje	3,10
	Cantón Santa Rosa	3,98
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	1,03
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	2,04
	Catón Balao	0,85

Provincia	Cantón	Tasa
	Cantón Daule	0,77
	Cantón El Triunfo	0,89
	Cantón El Milagro	2,71
	Cantón Naranjal	3,46
	Cantón Naranjito	1,05
	Cantón Samborondón	1,36
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	1,18
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	0,68
<b>Total</b>		<b>0,92</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### v. Nivel de instrucción de la población

En los siguientes cuadros se indica el nivel de instrucción alcanzado por la población al 2010, según los cantones que conforman el AISI un total de 2.667.751 de habitantes.

Según el INEC, al 2010 el Cantón Guayaquil concentra más población con más alto nivel de instrucción de 2.087.342 de habitantes, distribuido de la siguiente manera; Secundaria con 618.564, Primaria 604.924, Educación media 185.616 y de educación superior 352.072 habitantes.

**Cuadro 6.3.6-46. AISI: Nivel de instrucción de la población, según Cantón 2010**

Provincia	Cantón	Ninguno	Centro de Alfabetización/(EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	888	127	305	9 195	5 738	1 588	1 924	242	2 204	87	586	22 884
	Cantón El Guabo	1 245	155	328	13 759	7 591	2 866	2 185	292	2 482	102	705	31 710
	Cantón Pasaje	1 806	306	581	20 826	15 767	4 657	4 471	719	7 412	352	1 314	58 211
	Cantón Santa Rosa	1 792	281	654	18 847	13 464	5 062	4 947	891	7 491	365	1 788	55 582
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	723	120	151	6 744	2 993	2 338	1 062	85	765	26	455	15 462
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	52 649	5 826	20 910	604 924	618 564	113 814	185 616	32 257	352 072	24 076	76 634	2 087 342
	Catón Balao	1 087	321	220	8 874	3 863	1 671	830	79	594	28	510	18 077
	Cantón Daule	863	113	53	4 122	1 158	792	145	24	137	3	332	7 742
	Cantón El Triunfo	2 470	231	580	17 209	9 773	3 352	1 983	343	2 140	98	1 462	39 641
	Cantón El Milagro	5 772	355	1 945	51 966	39 643	10 006	10 235	1 604	18 227	1 058	4 530	145 341
	Cantón Naranjal	3 709	334	879	26 080	13 704	4 574	2 359	355	2 509	96	1 653	56 252
	Cantón Naranjito	2 248	194	423	14 542	8 391	2 471	1 699	300	1 869	93	1 401	33 631
	Cantón Samborondón	2 682	273	833	20 054	11 773	3 964	3 832	791	12 937	2 952	1 217	61 308
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	1 765	95	332	9 721	6 456	1 372	1 267	151	1 461	50	957	23 627
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	481	44	120	4 002	2 975	946	901	157	953	32	330	10 941
<b>Total</b>		<b>80 180</b>	<b>8 775</b>	<b>28 314</b>	<b>830 865</b>	<b>761 853</b>	<b>159 473</b>	<b>223 456</b>	<b>38 290</b>	<b>413 253</b>	<b>29 418</b>	<b>93 874</b>	<b>2 667 751</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.3.6-47. AISI: Nivel de instrucción de la población, según cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Ninguno	Centro de Alfabetización/(EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	13,16	1,71	3,61	135,27	67,75	29,60	20,43	1,77	17,36	0,45	8,89	300
	Cantón El Guabo	9,30	1,10	2,29	91,76	46,47	18,01	12,04	1,68	12,73	0,49	4,13	200
	Cantón Pasaje	12,09	2,08	3,20	124,93	74,22	29,80	18,17	2,67	25,75	0,99	6,10	300
	Cantón Santa Rosa	16,62	3,27	3,58	148,30	92,60	45,39	32,98	5,21	40,61	1,75	9,71	400
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	4,68	0,78	0,98	43,62	19,36	15,12	6,87	0,55	4,95	0,17	2,94	100
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	7,40	1,70	2,31	79,08	54,45	11,22	12,57	2,00	21,28	1,29	6,68	200
	Catón Balao	6,01	1,78	1,22	49,09	21,37	9,24	4,59	0,44	3,29	0,15	2,82	100
	Cantón Daule	11,15	1,46	0,68	53,24	14,96	10,23	1,87	0,31	1,77	0,04	4,29	100
	Cantón El Triunfo	6,23	0,58	1,46	43,41	24,65	8,46	5,00	0,87	5,40	0,25	3,69	100
	Cantón El Milagro	18,99	0,80	4,24	126,74	71,33	28,96	14,51	2,00	22,98	1,08	8,37	300
	Cantón Naranjal	29,20	2,12	6,36	199,76	91,95	31,01	12,18	1,79	13,15	0,47	11,99	400
	Cantón Naranjito	6,68	0,58	1,26	43,24	24,95	7,35	5,05	0,89	5,56	0,28	4,17	100
	Cantón Samborondón	10,72	1,21	2,44	78,36	39,29	15,38	10,84	1,94	29,76	6,30	3,77	200
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	7,47	0,40	1,41	41,14	27,32	5,81	5,36	0,64	6,18	0,21	4,05	100
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	4,40	0,40	1,10	36,58	27,19	8,65	8,24	1,43	8,71	0,29	3,02	100
<b>Total</b>		<b>5,47</b>	<b>0,66</b>	<b>1,20</b>	<b>43,15</b>	<b>23,26</b>	<b>9,14</b>	<b>5,69</b>	<b>0,80</b>	<b>7,31</b>	<b>0,47</b>	<b>2,82</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

w. **Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar**

Para el 2017 La población escolar del AISI, el IDD se calculó en 213 851 alumnos matriculados por cada docente en el AISI. En promedio, el IDD fue mayor en las parroquias Guayaquil (66,06), Santa Rosa (59,85%) y El Milagro (62,61).

**Cuadro 6.3.6-48. AISI: Número de profesores y alumnos, según Cantón, 2017**

Provincia	Cantón	Alumnos	Docentes	Índice
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	8 186	483	41,29
	Cantón El Guabo	11 110	587	34,55
	Cantón Pasaje	2 649	180	28,79
	Cantón Santa Rosa	31 023	1 818	59,85
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	6 055	279	21,70
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	10 928	322	66,06
	Catón Balao	5 486	207	26,50
	Cantón Daule	6 539	503	13,00
	Cantón El Triunfo	13 189	585	22,55
	Cantón El Milagro	52 655	2 258	62,61
	Cantón Naranjal	22 789	801	36,29
	Cantón Naranjito	11 121	485	22,93
	Cantón Samborondón	20 641	1 090	38,66
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	4 168	222	18,77
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	7 312	250	29,25
<b>Total</b>		<b>213 851</b>	<b>10 070</b>	<b>595</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Mineduc (Ecuador)  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

El AISI, que cuenta con más instituciones educativas tenemos el Cantón: El Milagro con un total de 169 instituciones, distribuida de la siguiente manera: educación inicial y de educación básica (39 planteles), educación básica (100 planteles), educación básica y bachillerato (24 planteles), educación inicial, educación básica y bachillerato (06 planteles).

**Cuadro 6.3.6-49. AISI: Planteles educativos por modalidad, según cantón, 2017**

Provincia	Cantón	Inicial y Educación Básica	Educación Básica	Educación Básica y Bachillerato	Inicial Educación Básica y Bachillerato	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	5	43	5	1	54
	Cantón El Guabo	24	15	10	1	50
	Cantón Pasaje	8	20	2	0	30
	Cantón Santa Rosa	10	31	13	1	55
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	4	24	11	1	40
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	10	32	3	3	48
	Catón Balao	3	23	3	1	30
	Cantón Daule	7	24			37
	Cantón El Triunfo	12	44	11	2	69
	Cantón El Milagro	39	100	24	6	169
	Cantón Naranjal	13	86	11	2	112
	Cantón Naranjito	14	35	5	0	54
	Cantón Samborondón	36	49	10	13	108
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	4	21	4	1	30
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	8	18	5	0	31
<b>Total</b>		<b>197</b>	<b>565</b>	<b>121</b>	<b>34</b>	<b>917</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Mineduc (Ecuador)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### D. Vivienda

##### x. Total de viviendas particulares

Según el INEC (2010), la vivienda particular se define como un recinto de alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido, edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupo de personas, siempre que al momento de la investigación no esté utilizado con finalidad distinta. También se considera como vivienda, espacios móviles (barcazas, coches, etc.) y locales improvisados para vivir que se hallan habitados el momento de ser visitados.

En el AISI, la mayor cantidad de vivienda particulares se encuentran en los cantones: Guayaquil (656 444), El Milagro (50 929), Samborondón (20 929) y Naranjal (20 016).

**Cuadro 6.3.6-50. AISI: Viviendas particulares, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Abs.	(%)
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	8 216	0,92
	Cantón El Guabo	11 064	1,24
	Cantón Pasaje	3 544	2,33
	Cantón Santa Rosa	19 379	2,18
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	5 691	0,64
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	656 444	73,57
	Catón Balao	6 434	0,72
	Cantón Daule	2 540	0,28
	Cantón El Triunfo	13 797	1,55
	Cantón El Milagro	50 929	5,71
	Cantón Naranjal	20 016	2,24
	Cantón Naranjito	12 265	1,37
	Cantón Samborondón	20 929	2,34
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	7 969	0,89
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	3 925	0,44
<b>Total</b>		<b>843 142</b>	<b>96,42</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**y. Condición de ocupación de la vivienda**

Al 2010, el Cantón Guayaquil es quien presenta mayor cantidad de viviendas que se encontraron con ocupantes 588 752, en comparación a 33 617 viviendas que están desocupadas. En el mismo nivel se encontró que 11 279 viviendas se hallaron en construcción.

**Cuadro 6.3.6-51. AISI: Condición de ocupación de la vivienda, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Ocupada con personas presentes	Ocupada con personas ausentes	Desocupada	En construcción	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	6 621	444	876	275	8 216
	Cantón El Guabo	9 293	488	934	349	11 064
	Cantón Pasaje	17 143	761	1 910	961	20 775
	Cantón Santa Rosa	16 233	826	1 574	746	19 379
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	4 186	783	514	208	5 691
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	588 752	22 796	33 617	11 279	656 444
	Catón Balao	5 238	411	511	274	6 434

Provincia	Cantón	Ocupada con personas presentes	Ocupada con personas ausentes	Desocupada	En construcción	Total
	Cantón Daule	2 258	45	184	53	2 540
	Cantón El Triunfo	11 254	587	1 154	802	13 797
	Cantón El Milagro	43 263	1 738	3 723	2 205	50 929
	Cantón Naranjal	16 171	1 041	1 839	965	20 016
	Cantón Naranjito	9 980	511	1 092	682	12 265
	Cantón Samborondón	17 509	1 194	1 292	934	20 929
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	6 913	183	566	307	7 969
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	3 173	314	258	180	3 925
<b>Total</b>		<b>757 987</b>	<b>32 122</b>	<b>50 044</b>	<b>20 220</b>	<b>860 373</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### z. Promedio de hab. Por vivienda

El promedio de habitante por vivienda es un indicador que expresa el número de hab. que habría en cada vivienda con ocupantes presentes al momento de levantar la información censal.

Al 2010, los Cantón que registraron el promedio de habitantes por vivienda más alto fueron: Naranjal (15,70), Santa Rosa (15,41), Pasaje (11,22), Arenilla (11,04) y El Milagro (10,95). Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.6-52. AISI: Promedio de habitante por vivienda, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Promedio
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	11,04
	Cantón El Guabo	7,72
	Cantón Pasaje	11,22
	Cantón Santa Rosa	15,41
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	4,16
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	7,61
	Catón Balao	3,92
	Cantón Daule	3,84
	Cantón El Triunfo	3,98
	Cantón El Milagro	10,95
	Cantón Naranjal	15,70



Provincia	Cantón	Promedio
	Cantón Naranjito	3,73
	Cantón Samborondón	7,71
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	3,85
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	3,79
<b>Total</b>		<b>3,82</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### aa. Materiales

##### • Paredes

Para el 2010 en el AISI, el Cantón Guayaquil fue quien tuvo mayor cantidad de los materiales constructivos predominantes en las paredes de las viviendas son el ladrillo o bloque (419 760 viviendas), hormigón (96 750 viviendas) y la caña no revestida (32 137 viviendas).

**Cuadro 6.3.6-53. AISI: Material predominante en las paredes de las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	561	4 994	95	254	279	406	32	6 621
	Cantón El Guabo	709	7 003	16	485	528	520	32	9 293
	Cantón Pasaje	1 946	13 221	33	727	523	644	49	17 143
	Cantón Santa Rosa	2 584	11 501	103	439	676	883	47	16 233
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	138	2 789	26	1 132	57	4	40	4 186
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	96 750	419 760	1 598	11 079	26 177	32 137	1 251	588 752
	Catón Balao	192	4 316	14	383	141	163	29	5 238
	Cantón Daule	56	918	3	67	220	990	4	2 258
	Cantón El Triunfo	1 027	7 864	22	327	775	1 205	34	11 254
	Cantón El Milagro	2 799	32 450	95	1 541	2 342	3 899	137	43 263
	Cantón Naranjal	1 354	11 212	60	1 651	596	1 227	71	16 171
	Cantón Naranjito	479	8 114	19	297	439	606	26	9 980
	Cantón Samborondón	4 463	9 485	36	346	904	2 233	42	17 509
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	246	4 285	26	211	665	1 463	17	6 913
Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	199	2 660	5	78	91	135	5	3 173	
<b>Total</b>		<b>113 503</b>	<b>540 572</b>	<b>2 151</b>	<b>19 017</b>	<b>34 413</b>	<b>46 515</b>	<b>1 816</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Cabe señalar que los Cantón que concentran la mayor proporción de viviendas con paredes de ladrillo o bloque fueron: Cnel. Marcelino Maridueña (83,83%), Balao (82,40%) y Naranjito (81,30%). Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.6-54. AISI: Material predominante en paredes de las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	15,75	76,38	6,75	13,16	11,71	21,53	1,96	100
	Cantón El Guabo	12,63	73,27	0,32	19,17	10,10	10,42	0,82	100
	Cantón Pasaje	25,17	72,32	0,93	26,02	9,96	20,00	0,95	100
	Cantón Santa Rosa	39,24	75,24	2,75	18,67	13,99	22,69	1,72	100
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	3,30	66,63	0,62	27,04	1,36	0,10	0,96	100
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	23,72	68,84	0,42	17,23	10,35	10,20	0,40	100
	Catón Balao	3,67	82,40	0,27	7,31	2,69	3,11	0,55	100
	Cantón Daule	2,48	40,66	0,13	2,97	9,74	43,84	0,18	100
	Cantón El Triunfo	9,13	69,88	0,20	2,91	6,89	10,71	0,30	100
	Cantón El Milagro	15,37	69,32	0,90	14,09	17,99	40,83	2,85	100
	Cantón Naranjal	32,57	64,59	1,56	43,09	18,17	44,36	1,87	100
	Cantón Naranjito	4,80	81,30	0,19	2,98	4,40	6,07	0,26	100
	Cantón Samborondón	38,34	52,28	0,47	4,93	13,21	37,84	0,64	100
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	3,56	61,98	0,38	3,05	9,62	21,16	0,25	100
	Cantón Cnel. Marcelino Maridueña	6,27	83,83	0,16	2,46	2,87	4,25	0,16	100
<b>Total</b>		<b>7,86</b>	<b>39,45</b>	<b>16,05</b>	<b>6,83</b>	<b>4,76</b>	<b>9,90</b>	<b>13,87</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Pisos**

En el cuadro a continuación se observa el cantón que para el año 2010 tuvo mayor cantidad de material predominante en los pisos, Guayaquil (588 752), Ladrillo o cemento (244 894), Cerámica, baldosa, vinil o mármol (239 753), El Milagro (43 263), Ladrillo o cemento (22 591), Cerámica, baldosa, vinil o mármol (11 819).

**Cuadro 6.3.6-55. AISI: Material predominante en pisos de las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	72	811	925	3829	16	925	43	6621
	Cantón El Guabo	81	1331	1414	6019	38	347	63	9293
	Cantón Pasaje	186	1438	4837	9576	32	1008	66	17143
	Cantón Santa Rosa	235	1775	3973	8289	789	1056	116	16233
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	34	1279	475	2232	10	125	31	4186
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	9836	60268	239753	244894	2586	25203	6212	588752
	Cantón Balao	38	583	379	3948	13	251	26	5238
	Cantón Daule	7	1473	97	550	69	32	30	2258
	Cantón El Triunfo	151	1206	1640	7149	395	628	85	11254
	Cantón El Milagro	407	5148	11819	22591	892	2062	344	43263
	Cantón Naranjal	144	2780	2227	10156	206	583	75	16171
	Cantón Naranjito	79	430	1458	7258	157	534	64	9980
	Cantón Samborombón	336	3034	8116	4834	277	697	215	17509
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	77	2039	951	3334	182	213	117	6913
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	23	173	794	2060	52	57	14	3173
<b>Total</b>		<b>11 706</b>	<b>83 768</b>	<b>278 858</b>	<b>336 719</b>	<b>5 714</b>	<b>33 721</b>	<b>7501</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Para el 2010, los Cantones que concentraron la mayor proporción de viviendas con pisos de ladrillo o cemento fueron: Balao (72,73%), Pasaje (72,60%), Arenilla (66,09%), El Milagro (68,74%).

**Cuadro 6.3.6-56. AISI: Material predominante en pisos de las viviendas con ocupantes presentes, según Cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	2,68	46,25	23,31	66,09	0,93	57,92	2,81	100,00
	Cantón El Guabo	2,38	33,31	23,27	31,06	0,95	7,75	1,27	100,00
	Cantón Pasaje	3,09	52,33	49,59	72,60	0,60	20,07	1,72	100,00
	Cantón Santa Rosa	4,98	64,42	66,61	19,26	114,86	27,23	2,64	100,00
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	0,81	30,55	11,35	53,32	0,24	2,99	0,74	100,00
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	2,45	24,51	51,82	54,04	1,06	10,25	1,83	100,00

Provincia	Cantón	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
	Cantón Balao	0,73	11,13	7,24	75,37	0,25	4,79	0,50	100,00
	Cantón Daule	0,31	65,23	4,30	24,36	3,06	1,42	1,33	100,00
	Cantón El Triunfo	1,34	10,72	14,57	63,52	3,51	5,58	0,76	100,00
	Cantón El Milagro	1,61	38,22	56,32	68,74	14,49	18,41	2,20	100,00
	Cantón Naranjal	2,94	91,56	46,48	35,99	7,20	14,06	1,80	100,00
	Cantón Naranjito	0,79	4,31	14,61	72,73	1,57	5,35	0,64	100,00
	Cantón Samborondón	2,87	49,92	67,19	64,32	3,95	9,27	2,47	100,00
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	1,11	29,50	13,76	48,23	2,63	3,08	1,69	100,00
	Cantón Crnel. Marcellino Maridueña	0,72	5,45	25,02	64,92	1,64	1,80	0,44	100,00
	<b>Total</b>	<b>0,96</b>	<b>18,58</b>	<b>15,85</b>	<b>28,14</b>	<b>5,23</b>	<b>6,33</b>	<b>0,76</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

• **Techos**

En el AISI, los Cantones que concentraron mayor cantidad de materiales en los techos construidos de Zinc son: Guayaquil (348 714), El Milagro (33 670), Naranjal (12 472) y Pasaje (11 824).

**Cuadro 6.3.6-57. AISI: Material predominante en techos de las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	657	1007	4523	393	16	25	6621
	Cantón El Guabo	1158	681	7343	80	9	22	9293
	Cantón Pasaje	3993	1108	11 824	135	26	57	17143
	Cantón Santa Rosa	3937	1815	10094	314	31	42	16233
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	553	341	3234	28	8	22	4186
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	139183	90077	348 714	9010	384	1384	588752
	Cantón Balao	419	425	4330	28	9	27	5238
	Cantón Daule	56	131	2049	2	14	6	2258
	Cantón El Triunfo	1788	295	8980	70	36	85	11254
	Cantón El Milagro	6759	2068	33 670	238	244	284	43263
	Cantón Naranjal	1995	1413	12 472	122	43	126	16171
	Cantón Naranjito	1497	304	8016	40	66	57	9980

Provincia	Cantón	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
	Cantón Samborondón	5032	2094	8384	1903	57	39	17509
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	582	324	5916	45	21	25	6913
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	648	565	1932	23	1	4	3173
<b>Total</b>		<b>168 257</b>	<b>102 648</b>	<b>471 481</b>	<b>12 431</b>	<b>965</b>	<b>2205</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Para el año 2010, Cabe indicar que los Cantónes que concentraron la mayor proporción de viviendas con techos de zinc, fueron: Daule (90,74%), Balao (82,67%), Guabo (81,05%) y Naranjito (80,32%). Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.6-58. AISI: Material predominante en techos de las viviendas con ocupantes presentes, según Cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	16,65	66,13	62,49	25,66	2,27	1,83	100,00
	Cantón El Guabo	20,85	14,23	81,05	2,02	0,23	0,58	100,00
	Cantón Pasaje	37,54	20,61	79,18	2,47	0,36	1,44	100,00
	Cantón Santa Rosa	52,61	47,79	70,56	15,53	0,82	1,02	100,00
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	13,21	8,15	77,26	0,67	0,19	0,53	100,00
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	31,22	23,27	71,26	2,33	0,25	0,43	100,00
	Catón Balao	8,00	8,11	82,67	0,53	0,17	0,52	100,00
	Cantón Daule	2,48	5,80	90,74	0,09	0,62	0,27	100,00
	Cantón El Triunfo	15,89	2,62	79,79	0,62	0,32	0,76	100,00
	Cantón El Milagro	27,21	24,36	78,80	1,78	5,56	4,70	100,00
	Cantón Naranjal	36,10	42,27	78,31	3,29	1,22	3,89	100,00
	Cantón Naranjito	15,00	3,05	80,32	0,40	0,66	0,57	100,00
	Cantón Samborondón	41,19	23,04	59,90	14,46	0,96	0,56	100,00
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	8,42	4,69	85,58	0,65	0,30	0,36	100,00
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	20,42	17,81	60,89	0,72	0,03	0,13	100,00
<b>Total</b>		<b>11,56</b>	<b>10,40</b>	<b>37,96</b>	<b>2,37</b>	<b>0,47</b>	<b>0,59</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**bb. Servicios básicos en la vivienda**

• **Abastecimiento de agua**

En el AISI, los Cantónes que cuenta con abastecimiento de agua por tubería dentro de la viviendas son los siguiente: Guayaquil (453486), el Milagro (24830), Santa Rosa (11586) y Pasaje (11 456).

**Cuadro 6.3.6-59. AISI: Abastecimiento de agua en las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	3428	2454	358	381	6621
	Cantón El Guabo	5281	2737	401	874	9293
	Cantón Pasaje	11456	4201	633	853	17143
	Cantón Santa Rosa	11586	3569	461	617	16233
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	2222	1376	174	414	4186
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	453486	49796	6642	78828	588752
	Catón Balao	2465	1591	177	1005	5238
	Cantón Daule	67	104	33	2054	2258
	Cantón El Triunfo	5148	3835	736	1535	11254
	Cantón El Milagro	24830	12241	1750	4442	43263
	Cantón Naranjal	8852	3939	816	2564	16171
	Cantón Naranjito	6157	2608	509	706	9980
	Cantón Samborondón	10786	2253	334	4136	17509
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	3875	1718	321	999	6913
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	2268	542	94	269	3173
<b>Total</b>		<b>551 907</b>	<b>92 964</b>	<b>13 439</b>	<b>99 677</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Para el año 2010, la concentraron de mayor proporción de viviendas con abastecimiento de agua por tubería dentro de la vivienda fueron: Samborondón (90,93), Crnel. Marcelino Maridueña (71,48) Guayaquil (64,56%), Naranjito (61,69). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.6-60. AISI: Abastecimiento de agua en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	37,53	48,02	19,18	24,17	100,00
	Cantón El Guabo	58,38	57,77	8,79	16,67	100,00
	Cantón Pasaje	55,51	92,52	16,19	24,76	100,00
	Cantón Santa Rosa	60,18	27,14	15,48	35,25	100,00
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	53,08	32,87	4,16	9,89	100,00
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	64,56	37,72	5,29	27,87	100,00
	Catón Balao	47,06	30,37	3,38	19,19	100,00
	Cantón Daule	2,97	4,61	1,46	90,97	100,00
	Cantón El Triunfo	45,74	34,08	6,54	13,64	100,00
	Cantón El Milagro	37,82	81,34	17,56	87,64	100,00
	Cantón Naranjal	43,88	26,05	27,77	92,49	100,00
	Cantón Naranjito	61,69	26,13	5,10	7,07	100,00
	Cantón Samborondón	90,93	33,12	5,14	70,81	100,00
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	56,05	24,85	4,64	14,45	100,00
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	71,48	17,08	2,96	8,48	100,00
<b>Total</b>		<b>26,23</b>	<b>19,12</b>	<b>4,79</b>	<b>18,11</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Servicios higiénicos**

En el AISIEI número de viviendas que cuentan con mayor servicios higiénicos conectado a red pública o alcantarillado son del cantón: Guayaquil (361 800), y Pasaje (12595).

**Cuadro 6.3.6-61. AISI: Servicios higiénicos en las viviendas con ocupantes presentes, según Cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Conectado a red pública de alcantarillado	Conecta do a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	3143	1857	435	235	123	828	6621
	Cantón El Guabo	5317	2426	721	116	163	550	9293
	Cantón Pasaje	12595	2493	799	384	107	765	17143
	Cantón Santa Rosa	11887	1781	706	570	180	1109	16233
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	1512	1923	293	117	55	286	4186
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	361800	172016	32366	4740	5305	12525	588752

Provincia	Cantón	Conectado a red pública de alcantarillado	Conecta do a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
	Catón Balao	159	3202	1065	197	63	552	5238
	Cantón Daule	10	416	306	9	530	987	2258
	Cantón El Triunfo	2645	6019	1499	79	237	775	11254
	Cantón El Milagro	6192	27813	5108	493	1020	2637	43263
	Cantón Naranjal	4557	7057	2157	251	329	1820	16171
	Cantón Naranjito	3292	4716	877	319	172	604	9980
	Cantón Samborondón	8824	4306	1168	183	386	2642	17509
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	1148	3341	915	99	129	1281	6913
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	1753	915	212	6	88	199	3173
<b>Total</b>		<b>424 834</b>	<b>240 281</b>	<b>48 627</b>	<b>7 798</b>	<b>8 887</b>	<b>27 560</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Para el año 2010, se concentraron la mayor proporción de viviendas con servicios higiénicos conectados a red pública o alcantarillado en los siguientes cantones: Guayaquil (84,34%), Samborondón (71,19%) Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.6-62. AISI: Servicios higiénicos en las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	76,29	40,94	26,69	4,53	10,81	58,85	100,00
	Cantón El Guabo	87,20	70,17	21,21	2,94	3,59	14,87	100,00
	Cantón Pasaje	51,11	74,89	26,67	10,42	3,59	31,10	100,00
	Cantón Santa Rosa	50,22	85,05	40,50	14,94	9,68	48,94	100,00
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	36,12	45,94	7,00	2,80	1,31	6,83	100,00
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	84,30	75,34	19,10	6,85	2,23	12,17	100,00
	Catón Balao	3,04	61,13	20,33	3,76	1,20	10,54	100,00
	Cantón Daule	0,44	18,42	13,55	0,40	23,47	43,71	100,00
	Cantón El Triunfo	23,50	53,48	13,32	0,70	2,11	6,89	100,00
	Cantón El Milagro	25,85	56,10	55,89	1,85	13,23	34,87	100,00
	Cantón Naranjal	48,77	52,91	63,06	4,07	11,73	60,72	100,00
	Cantón Naranjito	32,99	47,25	8,79	3,20	1,72	6,05	100,00



Provincia	Cantón	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
	Cantón Samborondón	71,19	57,73	18,65	2,85	5,78	43,80	100,00
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	16,61	48,33	13,24	1,43	1,87	18,53	100,00
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	55,25	28,84	6,68	0,19	2,77	6,27	100,00
<b>Total</b>		<b>22,10</b>	<b>27,22</b>	<b>11,82</b>	<b>2,03</b>	<b>3,17</b>	<b>13,47</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Alumbrado eléctrico**

En el AISI, las viviendas según Cantón que cuentan con mayor número de alumbrado eléctrico, son: Guayaquil (547 049), El Milagro (40965) y Pasaje (16685).

**Cuadro 6.3.6-63. AISI: Alumbrado eléctrico en las viviendas con ocupantes presentes, según cantón, 2010**

Provincia	Cantón	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
<b>Provincia El Oro</b>	Cantón Arenilla	6354	2	5	19	241	6621
	Cantón El Guabo	9033	1	40	20	199	9293
	Cantón Pasaje	16685	4	17	43	394	17143
	Cantón Santa Rosa	15737	6	12	67	411	16233
<b>Provincia Azuay</b>	Cantón Camilo Ponce Enríquez	4049	2	13	5	117	4186
<b>Provincia Guayas</b>	Cantón Guayaquil	547 049	2040	6495	15622	17546	588752
	Catón Balao	5004	5	0	19	210	5238
	Cantón Daule	1961	8	5	42	242	2258
	Cantón El Triunfo	10246	26	31	227	724	11254
	Cantón El Milagro	40965	41	125	464	1668	43263
	Cantón Naranjal	14674	46	72	245	1134	16171
	Cantón Naranjito	9468	20	11	106	375	9980
	Cantón Samborondón	16598	15	16	212	668	17509
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	6138	22	13	164	576	6913
Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	2978	11	0	16	168	3173	
<b>Total</b>		<b>706 939</b>	<b>2 249</b>	<b>6 855</b>	<b>17 271</b>	<b>24 673</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Para el 2010, Los cantones que concentraron la mayor proporción de viviendas con alumbrado eléctrico fueron: Camilo Ponce Enríquez (96,73%), Guabo (96,68%), Balao (95,53%) y El Milagro (91,55%. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.6-64. AISI: Alumbrado eléctrico en las viviendas con ocupantes presentes, según Cantón, 2010 (porcentaje)**

Provincia	Cantón	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
Provincia El Oro	Cantón Arenilla	92,37	0,04	0,19	2,18	20,48	100,00
	Cantón El Guabo	96,68	0,01	0,51	0,37	5,76	100,00
	Cantón Pasaje	95,68	0,11	0,20	1,03	11,62	100,00
	Cantón Santa Rosa	95,65	0,35	0,50	1,15	15,42	100,00
Provincia Azuay	Cantón Camilo Ponce Enríquez	96,73	0,05	0,31	0,12	2,80	100,00
Provincia Guayas	Cantón Guayaquil	94,35	0,41	1,26	3,25	6,39	100,00
	Catón Balao	95,53	0,10	0,00	0,36	4,01	100,00
	Cantón Daule	86,85	0,35	0,22	1,86	10,72	100,00
	Cantón El Triunfo	91,04	0,23	0,28	2,02	6,43	100,00
	Cantón El Milagro	91,55	0,13	0,52	4,51	20,18	100,00
	Cantón Naranjal	88,70	1,12	2,19	6,60	35,29	100,00
	Cantón Naranjito	94,87	0,20	0,11	1,06	3,76	100,00
	Cantón Samborondón	93,12	0,23	0,20	3,18	10,15	100,00
	Cantón San Jacinto de Yaguachi	88,79	0,32	0,19	2,37	8,33	100,00
	Cantón Crnel. Marcelino Maridueña	93,85	0,35	0,00	0,50	5,29	100,00
<b>Total</b>		<b>46,53</b>	<b>0,13</b>	<b>0,22</b>	<b>1,02</b>	<b>5,55</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### 6.3.7 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del AISI según Parroquias

#### A. Perfil demográfico

##### a. Población total

Durante el periodo 1990-2017, la población total del AISI aumentó de 1 917 886 a 3 426 587hab. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-1. AISI: Población total, según parroquias, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Parroquia	1990	2001	2010	2017
Parroquia Urbana Arenillas	14 171	17 699	21 326	25 270
Parroquia Urbana Balao	12 514	17 262	20 523	24 777
Parroquia Rural Bellavista	2915	2627	2835	13 939
Parroquia Rural Buenavista	4386	5221	6541	8742
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	17 404	25 055
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	703	736	872
Cmnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	11 054	12 033	12 993
Parroquia Urbana El Guabo	15 638	24 248	29 980	36 026
Parroquia Urbana El Triunfo	25 284	34 117	44 778	58 898
Parroquia Urbana Guayaquil	1 513 437	1 994 518	2 291 158	2 577 662
Parroquia Rural Jesús María	3884	5066	6427	8143
Parroquia Rural La Avanzada	2394	2229	2068	2373
Parroquia Rural Los Lojas	7775	9763	8660	11 332
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	3843	4413	5365	6181
Parroquia Urbana Milagro	102 803	124 049	145 025	167 590
Parroquia Urbana Naranjal	21 815	30 161	39 839	50 476
Parroquia Urbana Naranjito	23 656	31 756	37 186	42 355
Parroquia Rural Palmales	2830	2926	3244	3844
Parroquia Urbana Pasaje	36 602	46 118	53 485	61 901
Parroquia Rural El Progreso	3794	3667	3967	4591
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	5476	6580
Parroquia Rural Roberto Astudillo	7962	8878	10 823	12 469
Parroquia Urbana Samborondón	13 251	14 804	51 634	69 849
Parroquia Rural San Carlos	4155	5403	6516	23 008
Parroquia Urbana Santa Rosa	39 881	46 200	52 863	87 205
Parroquia Rural Tarifa	20 714	30 672	15 956	21 585
Parroquia Rural Taura	6561	8821	10 786	13 666
Parroquia Rural Tenguel	7756	9612	11 936	13 429
Parroquia Rural Victoria	2538	2737	3187	3658

Parroquia	1990	2001	2010	2017
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	17 327	21 021	26 617	32 118
<b>Total</b>	<b>1 917 886</b>	<b>2 515 745</b>	<b>2 948 374</b>	<b>3 426 587</b>

1/: La parroquia Parroquia Rural Río Bonito y Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez fueron creadas el 2002, Bellamaría el 2001, Parroquia Rural Carcabón en 1993, Crnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### b. Variación absoluta y relativa

Durante el periodo 1990-2017, la población del AISI se ha incrementado en 41,08%; es decir, 1 474 604 hab. Más, a un ritmo anual estimado de 55 577 hab. Por año.

Las parroquias que presentaron una variación relativa por encima del promedio son: Parroquia Urbana Samborondón (81,03%), Parroquia Rural San Carlos (81,94%) y Parroquia Rural Bellavista (79,09%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-2. AISI: Variación absoluta y relativa, según parroquia, 1990 - 2017**

Parroquia	Variación Abs.	Var. Relativa	Incremento anual
Parroquia Urbana Arenillas	11 099	43,92	411
Parroquia Urbana Balao	12 263	49,49	454
Parroquia Rural Bellavista	11 024	79,09	408
Parroquia Rural Buenavista	4356	49,83	161
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	7651	30,54	1093
Parroquia Rural Carcabón 1/	169	19,39	11
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	1939	14,92	121
Parroquia Urbana El Guabo	20 388	56,59	755
Parroquia Urbana El Triunfo	33 614	57,07	1245
Parroquia Urbana Guayaquil	1 064 225	41,29	39 416
Parroquia Rural Jesús María	4259	52,30	158
Parroquia Rural La Avanzada	-21	-0,87	-1
Parroquia Rural Los Lojas	3557	31,39	132
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	2338	37,82	87
Parroquia Urbana Milagro	64 787	38,66	2400
Parroquia Urbana Naranjal	28 661	56,78	1062
Parroquia Urbana Naranjito	18 699	44,15	693
Parroquia Rural Palmales	1014	26,38	38
Parroquia Urbana Pasaje	25 299	40,87	937
Parroquia Rural El Progreso	797	17,36	30
Parroquia Rural Río Bonito 1/	1104	16,78	158

Parroquia	Variación Abs.	Var. Relativa	Incremento anual
Parroquia Rural Roberto Astudillo	4507	36,14	167
Parroquia Urbana Samborondón	56 598	81,03	2096
Parroquia Rural San Carlos	18 853	81,94	698
Parroquia Urbana Santa Rosa	47 324	54,27	1753
Parroquia Rural Tarifa	871	4,03	32
Parroquia Rural Taura	7105	51,99	263
Parroquia Rural Tenguel	5673	42,24	210
Parroquia Rural Victoria	1120	30,61	41
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	14 791	46,05	548
<b>Total</b>	<b>1 474 064</b>	<b>38,68</b>	<b>55 577</b>

1/: La parroquia Parroquia Rural Río Bonito y Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez fueron creadas el 2002, Bellamaría el 2001, Parroquia Rural Carcabón en 1993, Crnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### c. Tasa de crecimiento poblacional

La tasa de crecimiento (TC) promedio anual para el periodo 1990-2017 es alta (2,26%). Es necesario indicar que el proceso de crecimiento poblacional no es homogéneo en el ámbito parroquial y presenta fluctuaciones: para el periodo 1990-2001 se estimó en 1,54%, entre el 2001-2010 declina a 1,72%; y en el periodo 2010-2017 asciende a 4,27%.

**Cuadro 6.3.7-3. AISI: Tasas de crecimiento, según parroquia, 1990 - 2017**

Parroquia	1990-2001	2001-2010	2010-2017	1990-2017
Parroquia Urbana Arenillas	2,04	2,09	2,45	2,17
Parroquia Urbana Balao	2,97	1,94	2,73	2,56
Parroquia Rural Bellavista	-0,94	0,85	25,55	5,97
Parroquia Rural Buenavista	1,60	2,54	4,23	2,59
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	5,34	1,36
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	0,51	2,45	0,80
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	0,95	1,10	0,60
Parroquia Urbana El Guabo	4,07	2,39	2,66	3,14
Parroquia Urbana El Triunfo	2,76	3,07	3,99	3,18
Parroquia Urbana Guayaquil	2,54	1,55	1,70	1,99
Parroquia Rural Jesús María	2,44	2,68	3,44	2,78
Parroquia Rural La Avanzada	-0,65	-0,83	1,99	-0,03
Parroquia Rural Los Lojas	2,09	-1,32	3,92	1,40
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1,27	2,19	2,04	1,78
Parroquia Urbana Milagro	1,72	1,75	2,09	1,83
Parroquia Urbana Naranjal	2,99	3,14	3,44	3,16

Parroquia	1990-2001	2001-2010	2010-2017	1990-2017
Parroquia Urbana Naranjito	2,71	1,77	1,88	2,18
Parroquia Rural Palmales	0,30	1,15	2,45	1,14
Parroquia Urbana Pasaje	2,12	1,66	2,11	1,97
Parroquia Rural El Progreso	-0,31	0,88	2,11	0,71
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	2,66	0,68
Parroquia Rural Roberto Astudillo	0,99	2,23	2,04	1,68
Parroquia Urbana Samborondón	1,01	14,89	4,41	6,35
Parroquia Rural San Carlos	2,42	2,10	19,75	6,54
Parroquia Urbana Santa Rosa	1,35	1,51	7,41	2,94
Parroquia Rural Tarifa	3,63	-7,00	4,41	0,15
Parroquia Rural Taura	2,73	2,26	3,44	2,75
Parroquia Rural Tenguel	1,97	2,44	1,70	2,05
Parroquia Rural Victoria	0,69	1,71	1,99	1,36
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	1,77	2,66	2,72	2,31
<b>Total</b>	<b>1,54</b>	<b>1,72</b>	<b>4,27</b>	<b>2,26</b>

1/: Las parroquias Parroquia Rural Río Bonito y Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez fueron creadas el 2002, Bellamaría el 2001, Parroquia Rural Carcabón en 1993, Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### d. Estructura poblacional

La evolución de la población en el AISI durante el periodo comprendido entre 1990 y 2017, evidencia un fuerte aumento de la población en edades activas, lo que a futuro puede generar presión en el mercado laboral. Este incremento se concentra en las franjas etarias comprendidas entre 15 y 29 años de edad.

En la pirámide del AISI, se aprecia que la cantidad relativa de población en las franjas etarias de 25-49 años se incrementó con relación en el incremento del contingente de niños menores de 14 años y adultos de 65 años y más.

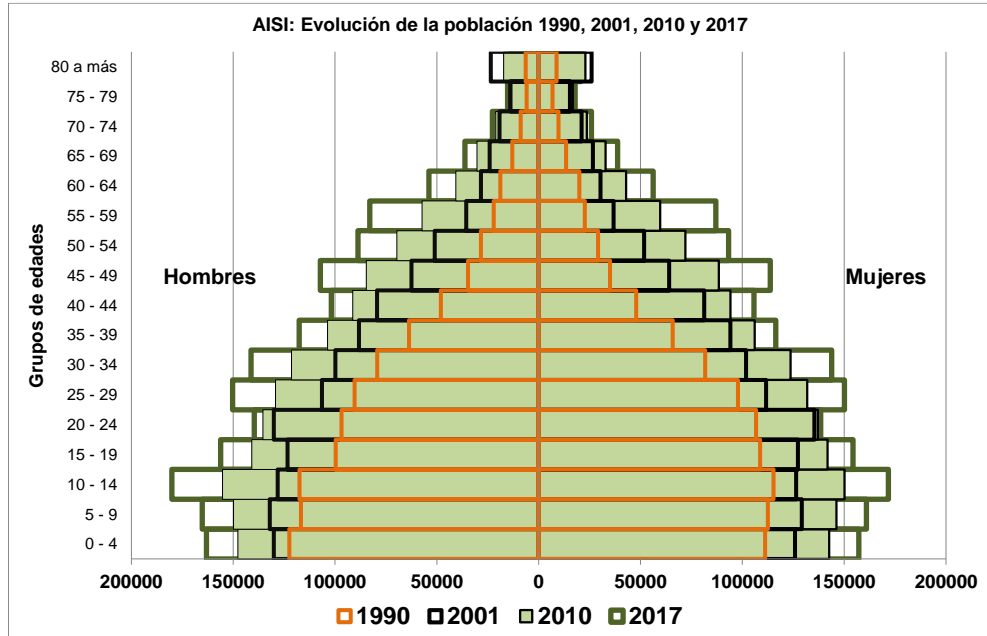
A su vez, en la pirámide se observa también un aumento en la población envejecida mayor de 65 años y más. Esta situación podría representar una demanda creciente del gasto público en atención de salud a este grupo etario, debido a que los tratamientos son complejos, requiere periodos más prolongados, una mayor inversión y adaptación/mejora de la infraestructura y equipamiento de salud disponible<sup>11</sup>.

Cabe señalar que la pirámide del AISI muestra la reducción relativa del contingente de niños menores de 14 años, en comparación con los otros grupos debido a una declinación de los nacimientos. Por otro lado, existe un incremento de la esperanza de

<sup>11</sup> El gasto de salud se incrementa por cuanto las enfermedades crónicas degenerativas tienen una mayor duración y los tratamientos son costosos; asimismo, de manera simultánea se debe atender los grupos con prevalencia de enfermedades infecciosas. Fuente: CEPAL (2007), *Envejecimiento e desarrollo en una sociedades para todas las edades*.

vida en el contingente de población de 65 años y más, asociado a una ampliación de la cobertura de atención de la salud y al mismo avance de la ciencia médica. Se registra también un aumento de la población en edades activas. Se evidenciaría un proceso de envejecimiento de la población en un estadio incipiente.

**Gráfico 6.3.7-1. AISI: Pirámide poblacional, 1990, 2001, 2010 y 2017 (Consolidado general)**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**e. Composición de la población por grandes grupos de edad**

La composición de la población por grandes grupos de edad del AISI evidencia que se trata de una población demográficamente joven. Al 2017, en cifras absolutas, el grupo etario con mayor peso demográfico fue el de 15 a 64 años (2 327 068 hab.). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-4. AISI: Composición de la población por grandes grupos de edad, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Año	Total	0-14 años	15-64	65 a más
1990	1 964 261	695 030	1 196 465	72 766
2001	2 578 817	768 807	1 633 674	169 112
2010	3 038 204	889 992	1 969 002	179 210
2017	3 579 806	1 036 271	2 346 472	197 063

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, la evolución de los grupos etarios indica que la proporción de niños menores de 14 años disminuyó de 35,38 a 28,95%; mientras que la población de 15 a 64 años se incrementó de 60,91 a 65,55%.

En el periodo bajo análisis, la población de 65 años y más aumentó de 3,70 a 5,50%, mostrando, como ya se mencionó, un proceso de envejecimiento incipiente. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-5. AISI: Composición de la población por grandes grupos de edad, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Año	Total	0-14 años	15-64	65 a más
1990	100,00	35.38	60.91	3.70
2001	100,00	29.94	63.49	6.57
2010	100,00	29.34	64.77	5.89
2017	100,00	28.95	65.55	5.50

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, la razón de dependencia demográfica (RDD) disminuyó relativamente de 64,17 a 52,56 dependientes por cada 100 personas en edades económicamente productivas. Además, la razón de dependencia o índice de puerilidad disminuyó de 58,09 a 44,16 niños por cada 100 personas en edades activas. Por otro lado, el índice de ancianidad, en el mismo periodo, aumentó de 6,08 a 8,40, con relación a las personas en edades económicamente productivas.

**Cuadro 6.3.7-6. AISI: Razón de dependencia demográfica por componente, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Año	RDD	RDD Joven	RDD Envejecida
1990	64,17	58,09	6,08
2001	57,49	47,15	10,35
2010	54,40	45,30	9,10
2017	52,56	44,16	8,40

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

- **Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad**

En cifras absolutas, durante el periodo 1990-2017, se observa un incremento absoluto en este grupo de edad, pasando de 677 655 a 987 776 jóvenes menores de 14 años, lo que representa una variación de 29,00%.

**Cuadro 6.3.7-7. AISI: Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Parroquia Urbana Arenillas	5576	5710	6420	7248	1672	23,07
Parroquia Urbana Balao	5055	5985	6954	8264	3209	38,83
Parroquia Rural Bellavista	1074	868	788	3428	2354	68,67
Parroquia Rural Buenavista	1640	1636	2119	2892	1252	43,29
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	5613	8080	2467	30,54
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	221	227	263	42	15,90



Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Cmnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	3502	3582	3706	204	5,50
Parroquia Urbana El Guabo	5787	8183	9687	11 299	5512	48,78
Parroquia Urbana El Triunfo	10 232	11 729	15 896	21 329	11 097	52,03
Parroquia Urbana Guayaquil	525 710	585 151	656 083	725 835	200 125	27,57
Parroquia Rural Jesús María	1473	1804	2293	2909	1436	49,36
Parroquia Rural La Avanzada	822	724	525	505	-317	-62,87
Parroquia Rural Los Lojas	2733	2950	2612	3413	680	19,92
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1437	1360	1729	2049	612	29,88
Parroquia Urbana Milagro	37 420	36 907	44 077	51 610	14 190	27,50
Parroquia Urbana Naranjal	8719	10 224	13 097	16 229	7510	46,28
Parroquia Urbana Naranjito	9080	10 047	11 730	13 326	4246	31,86
Parroquia Rural Palmales	1243	1027	1051	1177	-66	-5,57
Parroquia Urbana Pasaje	12 724	14 349	15 560	17 201	4477	26,03
Parroquia Rural El Progreso	1557	1297	1268	1366	-191	-13,95
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	1895	2277	382	16,78
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3062	2779	3440	4003	941	23,50
Parroquia Urbana Samborondón	4803	4673	14 217	17 481	12 678	72,52
Parroquia Rural San Carlos	1654	1950	2354	8307	6653	80,09
Parroquia Urbana Santa Rosa	14 702	15 015	15 690	24 311	9609	39,52
Parroquia Rural Tarifa	7470	9247	5170	7326	-144	-1,96
Parroquia Rural Taura	2848	3000	3890	5115	2267	44,32
Parroquia Rural Tenguel	2976	3030	4043	4758	1782	37,46
Parroquia Rural Victoria	1005	960	1090	1230	225	18,28
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	6853	7088	8982	10 839	3986	36,77
<b>Total</b>	<b>677 655</b>	<b>751 416</b>	<b>862 082</b>	<b>987 776</b>	<b>298 890</b>	<b>29,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, se aprecia una disminución del contingente de niños menores de 14 años, pasando de 33,12 a 31,30% con una variación de -6,15. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-8. AISI: Evolución del grupo etario de 0-14 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	39,35	32,26	30,10	28,68	-10,67
Parroquia Urbana Balao	40,39	34,67	33,88	33,35	-7,04
Parroquia Rural Bellavista	36,84	33,04	27,80	24,59	-12,25
Parroquia Rural Buenavista	37,39	31,33	32,40	33,08	-4,31
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	32,25	32,25	0,00
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	31,44	30,84	30,13	-1,30
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	31,68	29,77	28,52	-3,16
Parroquia Urbana El Guabo	37,01	33,75	32,31	31,36	-5,64
Parroquia Urbana El Triunfo	40,47	34,38	35,50	36,21	-4,25
Parroquia Urbana Guayaquil	34,74	29,34	28,64	28,16	-6,58
Parroquia Rural Jesús María	37,92	35,61	35,68	35,72	-2,20
Parroquia Rural La Avanzada	34,34	32,48	25,39	21,26	-13,07
Parroquia Rural Los Lojas	35,15	30,22	30,16	30,12	-5,03
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	37,39	30,82	32,23	33,16	-4,24
Parroquia Urbana Milagro	36,40	29,75	30,39	30,80	-5,60
Parroquia Urbana Naranjal	39,97	33,90	32,87	32,15	-7,82
Parroquia Urbana Naranjito	38,38	31,64	31,54	31,46	-6,92
Parroquia Rural Palmales	43,92	35,10	32,40	30,63	-13,29
Parroquia Urbana Pasaje	34,76	31,11	29,09	27,79	-6,97
Parroquia Rural El Progreso	41,04	35,37	31,96	29,76	-11,28
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	34,61	34,61	0,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	38,46	31,30	31,78	32,10	-6,36
Parroquia Urbana Samborondón	36,25	31,57	27,53	25,03	-11,22
Parroquia Rural San Carlos	39,81	36,09	36,13	36,10	-3,70
Parroquia Urbana Santa Rosa	36,86	32,50	29,68	27,88	-8,99
Parroquia Rural Tarifa	36,06	30,15	32,40	33,94	-2,12
Parroquia Rural Taura	43,41	34,01	36,07	37,43	-5,98
Parroquia Rural Tenguel	38,37	31,52	33,87	35,44	-2,93
Parroquia Rural Victoria	39,60	35,07	34,20	33,62	-5,97
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	39,55	33,72	33,75	33,75	-5,80
<b>Total</b>	<b>33,12</b>	<b>28,35</b>	<b>31,84</b>	<b>31,30</b>	<b>-6,15</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

• **Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad**

En cifras absolutas, durante el periodo 1990-2017, se observa un fuerte incremento en este grupo de edad, pasando de 1 169 210 a 2 249 479 personas en edades activas, lo que representa una variación de 44,75%.

**Cuadro 6.3.7-9. AISI: Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variac. Abs.	Variac, Rel.
Parroquia Urbana Arenillas	8072	10 726	13 570	16 574	8502	51,30
Parroquia Urbana Balao	7072	10 349	12 566	15 378	8306	54,01
Parroquia Rural Bellavista	1709	1556	1794	9152	7443	81,33
Parroquia Rural Buenavista	2612	3245	4069	5434	2822	51,94
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	11 172	16 083	4911	30,54
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	404	457	564	160	28,40
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	6660	7371	8037	1377	17,13
Parroquia Urbana El Guabo	9405	14 752	18 793	23 019	13 614	59,14
Parroquia Urbana El Triunfo	14192	20 065	26 387	34 702	20 510	59,10
Parroquia Urbana Guayaquil	931 536	1 280 312	1 501 930	1 712 475	780 939	45,60
Parroquia Rural Jesús María	2259	2980	3794	4818	2559	53,11
Parroquia Rural La Avanzada	1439	1311	1337	1613	174	10,81
Parroquia Rural Los Lojas	4693	6116	5381	7001	2308	32,97
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	2216	2692	3264	3748	1532	40,88
Parroquia Urbana Milagro	61 455	77 540	91 366	106 026	44 571	42,04
Parroquia Urbana Naranjal	12 390	18 121	24 790	32 095	19 705	61,40
Parroquia Urbana Naranjito	13 641	19 376	23 035	26 487	12 846	48,50
Parroquia Rural Palmales	1458	1691	1918	2301	843	36,64
Parroquia Urbana Pasaje	22 637	28 615	34 184	40 309	17 672	43,84
Parroquia Rural El Progreso	2090	2105	2353	2773	683	24,62
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	3290	3954	664	16,78
Parroquia Rural Roberto Astudillo	4535	5371	6556	7557	3022	39,99
Parroquia Urbana Samborondón	7885	9127	33 944	47 716	39 831	83,48
Parroquia Rural San Carlos	2334	3131	3846	13 730	11 396	83,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	23 813	28 137	33 753	57 338	33 525	58,47
Parroquia Rural Tarifa	12 460	19 527	9746	12 804	344	2,69
Parroquia Rural Taura	3511	5300	6379	7982	4471	56,01
Parroquia Rural Tenguel	4502	5856	7175	7978	3476	43,57
Parroquia Rural Victoria	1451	1652	1951	2260	809	35,79
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	9843	12 572	16 103	19 571	9728	49,71
<b>Total</b>	<b>1 169 210</b>	<b>1 599 289</b>	<b>1 912 274</b>	<b>2 249 479</b>	<b>1 058 743</b>	<b>44,75</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, se aprecia un incremento de la población en edades activas, pasando en promedio de 50,20% a 62,46%, expresando una variación de 3,89%. Esta tendencia se repite en el ámbito parroquial. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-10. AISI: Evolución del grupo etario de 15 a 64 años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	56,96	60,60	63,63	65,59	8,63
Parroquia Urbana Balao	56,51	59,95	61,23	62,06	5,55
Parroquia Rural Bellavista	58,63	59,23	63,28	65,66	7,03
Parroquia Rural Buenavista	59,55	62,15	62,21	62,16	2,61
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	64,19	64,19	...
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	57,47	62,09	64,69	-
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	60,25	61,26	61,86	-
Parroquia Urbana El Guabo	60,14	60,84	62,69	63,89	3,75
Parroquia Urbana El Triunfo	56,13	58,81	58,93	58,92	2,79
Parroquia Urbana Guayaquil	61,55	64,19	65,55	66,44	4,89
Parroquia Rural Jesús María	58,16	58,82	59,03	59,17	1,01
Parroquia Rural La Avanzada	60,11	58,82	64,65	67,98	7,87
Parroquia Rural Los Lojas	60,36	62,64	62,14	61,78	1,42
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	57,66	61,00	60,84	60,64	2,98
Parroquia Urbana Milagro	59,78	62,51	63,00	63,27	3,49
Parroquia Urbana Naranjal	56,80	60,08	62,23	63,58	6,78
Parroquia Urbana Naranjito	57,66	61,02	61,95	62,53	4,87
Parroquia Rural Palmales	51,52	57,79	59,12	59,86	8,34
Parroquia Urbana Pasaje	61,85	62,05	63,91	65,12	3,27
Parroquia Rural El Progreso	55,09	57,40	59,31	60,39	5,30
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	60,08	60,08	-
Parroquia Rural Roberto Astudillo	56,96	60,50	60,57	60,61	3,65
Parroquia Urbana Samborondón	59,50	61,65	65,74	68,31	8,81
Parroquia Rural San Carlos	56,17	57,95	59,02	59,67	3,50
Parroquia Urbana Santa Rosa	59,71	60,90	63,85	65,75	6,04
Parroquia Rural Tarifa	60,15	63,66	61,08	59,32	-0,83
Parroquia Rural Taura	53,51	60,08	59,14	58,41	4,90
Parroquia Rural Tenguel	58,05	60,92	60,11	59,41	1,36
Parroquia Rural Victoria	57,17	60,36	61,22	61,79	4,62
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	56,81	59,81	60,50	60,93	4,12
<b>Total</b>	<b>50,20</b>	<b>56,38</b>	<b>61,75</b>	<b>62,46</b>	<b>3,89</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

• **Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad**

En cifras absolutas, al 2017, la población de 65 años y más se ha estimado en 189 327 personas. Respecto a 1990, se evidencia una variación absoluta de 116 428 y porcentual de 56,79%.

**Cuadro 6.3.7-11. AISI: Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Parroquia Urbana Arenillas	523	1263	1336	1448	925	63,89
Parroquia Urbana Balao	387	928	1003	1136	749	65,93
Parroquia Rural Bellavista	132	203	253	1359	1227	90,29
Parroquia Rural Buenavista	134	340	353	416	282	67,77
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	0	619	891	272	30,54
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	78	52	45	-33	-72,84
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	892	1080	1250	358	28,65
Parroquia Urbana El Guabo	446	1313	1500	1709	1263	73,90
Parroquia Urbana El Triunfo	860	2323	2495	2867	2007	70,00
Parroquia Urbana Guayaquil	56 191	129 055	133 145	139 351	83 160	59,68
Parroquia Rural Jesús María	152	282	340	416	264	63,49
Parroquia Rural La Avanzada	133	194	206	255	122	47,92
Parroquia Rural Los Lojas	349	697	667	918	569	61,97
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	190	361	372	383	193	50,43
Parroquia Urbana Milagro	3928	9602	9582	9953	6025	60,54
Parroquia Urbana Naranjal	706	1816	1952	2152	1446	67,19
Parroquia Urbana Naranjito	935	2333	2421	2543	1608	63,23
Parroquia Rural Palmales	129	208	275	365	236	64,70
Parroquia Urbana Pasaje	1241	3154	3741	4390	3149	71,73
Parroquia Rural El Progreso	147	265	346	452	305	67,49
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	291	350	59	16,78
Parroquia Rural Roberto Astudillo	365	728	827	909	544	59,83
Parroquia Urbana Samborondón	563	1004	3473	4652	4089	87,90
Parroquia Rural San Carlos	167	322	316	971	804	82,81
Parroquia Urbana Santa Rosa	1366	3048	3420	5557	4191	75,42
Parroquia Rural Tarifa	784	1898	1040	1454	670	46,08
Parroquia Rural Taura	202	521	517	569	367	64,49
Parroquia Rural Tenguel	278	726	718	692	414	59,83
Parroquia Rural Victoria	82	125	146	168	86	51,15
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	631	1361	1532	1708	1077	63,06
<b>Total</b>	<b>71 021</b>	<b>165 040</b>	<b>174 018</b>	<b>189 329</b>	<b>116 428</b>	<b>56,79</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A pesar de tener el menor volumen de población, este grupo creció más intensamente debido a una mayor esperanza de vida. Durante el periodo 1990-2017, se observa en promedio un incremento relativo de la población de 65 años y más, de 3,32 a 6,22% con una variación de 1,97%.

**Cuadro 6.3.7-12. AISI: Evolución del grupo etario de 65 a más años de edad, por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	3,69	7,14	6,26	5,73	2,04
Parroquia Urbana Balao	3,09	5,38	4,89	4,58	1,49
Parroquia Rural Bellavista	4,53	7,73	8,92	9,75	5,22
Parroquia Rural Buenavista	3,06	6,51	5,40	4,76	1,70
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	3,56	3,56	0,00
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	11,10	7,07	5,17	-5,92
Cmnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	8,07	8,98	9,62	1,55
Parroquia Urbana El Guabo	2,85	5,41	5,00	4,74	1,89
Parroquia Urbana El Triunfo	3,40	6,81	5,57	4,87	1,47
Parroquia Urbana Guayaquil	3,71	6,47	5,81	5,41	1,69
Parroquia Rural Jesús María	3,91	5,57	5,29	5,11	1,20
Parroquia Rural La Avanzada	5,56	8,70	9,96	10,76	5,20
Parroquia Rural Los Lojas	4,49	7,14	7,70	8,10	3,61
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	4,94	8,18	6,93	6,20	1,26
Parroquia Urbana Milagro	3,82	7,74	6,61	5,94	2,12
Parroquia Urbana Naranjal	3,24	6,02	4,90	4,26	1,03
Parroquia Urbana Naranjito	3,95	7,35	6,51	6,00	2,05
Parroquia Rural Palmales	4,56	7,11	8,48	9,51	4,95
Parroquia Urbana Pasaje	3,39	6,84	6,99	7,09	3,70
Parroquia Rural El Progreso	3,87	7,23	8,72	9,85	5,97
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	5,31	5,31	0,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	4,58	8,20	7,64	7,29	2,70
Parroquia Urbana Samborondón	4,25	6,78	6,73	6,66	2,41
Parroquia Rural San Carlos	4,02	5,96	4,85	4,22	0,20
Parroquia Urbana Santa Rosa	3,43	6,60	6,47	6,37	2,95
Parroquia Rural Tarifa	3,78	6,19	6,52	6,74	2,95
Parroquia Rural Taura	3,08	5,91	4,79	4,16	1,08
Parroquia Rural Tenguel	3,58	7,55	6,02	5,15	1,57
Parroquia Rural Victoria	3,23	4,57	4,58	4,59	1,36
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	3,64	6,47	5,76	5,32	1,68
<b>Total</b>	<b>3,32</b>	<b>6,49</b>	<b>6,40</b>	<b>6,22</b>	<b>1,97</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**f. Composición de la población por sexo**

La composición de la población por sexo indica un cierto equilibrio entre hombres y mujeres. Al 2017, se estimó una población de 1 775 296 hombres y de 1 804 510 mujeres en el AISI. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-13. AISI: Composición de la población por sexo, 1990, 2001, 2010 y 2017 (Consolidado)**

Año	Total	Hombre	Mujer
1990	1 964 261	971 462	992799
2001	2 593 570	1 282 083	1 311 487
2010	3 066 818	1 521 787	1 545 031
2017	3 579 806	1 775 296	1 804 510

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, la evolución de la composición por sexo indicó un cierto equilibrio, con ligero predominio de la población femenina.

**Cuadro 6.3.7-14. AISI: Composición de la población por sexo, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Año	Total	Hombre	Mujer
1990	100,00	49,46	50,54
2001	100,00	49,43	50,57
2010	100,00	49,62	50,38
2017	100,00	49,59	50,41

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2017, el índice de masculinidad (IM) se incrementó ligeramente de 97,85 a 98,38 hombres por cada cien mujeres del AISI.

**Cuadro 6.3.7-15. AISI: Índice de Masculinidad, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Año	IM	Variación
1990	97,85	...
2001	97,76	-0,09
2010	98,50	0,74
2017	98,38	-0,11

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

• **Evolución de la composición por sexo**

En cifras absolutas, en el periodo 1990-2017, la población masculina del AISI se incrementó en 38,31%, pasando de 947 662 a 1 669 690 296 hab. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-16. AISI: Evolución de la población masculina por parroquias, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Parroquia Urbana Arenillas	7353	9162	11 057	13 116	5763	43,94
Parroquia Urbana Balao	6983	9332	10 998	13 200	6217	47,10
Parroquia Rural Bellavista	1501	1341	1421	6901	5400	78,25
Parroquia Rural Buenavista	2391	2812	3447	4539	2148	47,32
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	9766	11 959	2193	18,34
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	388	391	451	63	14,02
Cmnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	5810	6265	6722	912	13,57
Parroquia Urbana El Guabo	8304	12 668	15 580	18 656	10 352	55,49
Parroquia Urbana El Triunfo	13 137	17 642	22 824	29 731	16 594	55,81
Parroquia Urbana Guayaquil	738 275	975 548	112 7137	1 272 957	534 682	42,00
Parroquia Rural Jesús María	2204	2784	3486	4120	1916	46,50
Parroquia Rural La Avanzada	1367	1188	1126	1199	-168	-14,05
Parroquia Rural Los Lojas	4037	5090	4408	5674	1637	28,86
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	2060	2331	2827	3252	1192	36,65
Parroquia Urbana Milagro	51 145	61 846	72 031	83 028	31 883	38,40
Parroquia Urbana Naranjal	11 543	15 671	20 721	26 272	14 729	56,06
Parroquia Urbana Naranjito	12 458	16 543	19 063	21 478	9020	42,00
Parroquia Rural Palmales	1560	1591	1682	1928	368	19,09
Parroquia Urbana Pasaje	18 622	22 884	26 743	31 108	12 486	40,14
Parroquia Rural El Progreso	2021	1919	2079	2408	387	16,09
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	2953	3326	373	11,23
Parroquia Rural Roberto Astudillo	4152	4639	5611	6430	2278	35,43
Parroquia Urbana Samborondón	6920	7595	25 249	33 038	26 118	79,05
Parroquia Rural San Carlos	2238	2891	3530	11 688	9450	80,85



Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Parroquia Urbana Santa Rosa	20 456	23 357	26 455	43 344	22 888	52,81
Parroquia Rural Tarifa	10 783	15 194	8253	11 478	695	6,06
Parroquia Rural Taura	3654	4967	5971	6952	3298	47,44
Parroquia Rural Tenguel	4159	5072	6340	6795	2636	38,79
Parroquia Rural Victoria	1443	1486	1733	1862	419	22,49
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	8896	10 730	13 429	16 078	7182	44,67
<b>Total</b>	<b>947 662</b>	<b>1 242 481</b>	<b>1 462 576</b>	<b>1 699 690</b>	<b>733 111</b>	<b>38,31</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La proporción de hombres, en el periodo 1990-2017, respecto a la población total, se mantuvo estable con una variación mínima de 2,48%, pasando en promedio de 49,01 a 50,79%.

**Cuadro 6.3.7-17. AISI: Evolución de la población masculina por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	51,89	51,77	51,85	51,90	0,01
Parroquia Urbana Balao	55,80	54,06	53,59	53,27	-2,53
Parroquia Rural Bellavista	51,49	51,05	50,12	49,51	-1,98
Parroquia Rural Buenavista	54,51	53,86	52,70	51,92	-2,59
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	56,11	47,73	-8,38
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	55,19	53,13	51,74	-3,45
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	52,56	52,07	51,73	-0,83
Parroquia Urbana El Guabo	53,10	52,24	51,97	51,78	-1,32
Parroquia Urbana El Triunfo	51,96	51,71	50,97	50,48	-1,48
Parroquia Urbana Guayaquil	48,78	48,91	49,20	49,38	0,60
Parroquia Rural Jesús María	56,75	54,95	54,24	50,59	-6,16
Parroquia Rural La Avanzada	57,10	53,30	54,45	50,50	-6,60
Parroquia Rural Los Lojas	51,92	52,14	50,90	50,08	-1,85
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	53,60	52,82	52,69	52,61	-1,00
Parroquia Urbana Milagro	49,75	49,86	49,67	49,54	-0,21
Parroquia Urbana Naranjal	52,91	51,96	52,01	52,05	-0,87
Parroquia Urbana Naranjito	52,66	52,09	51,26	50,71	-1,95
Parroquia Rural Palmales	55,12	54,37	51,85	50,16	-4,96
Parroquia Urbana Pasaje	50,88	49,62	50,00	50,25	-0,62
Parroquia Rural El Progreso	53,27	52,33	52,41	52,46	-0,81
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	53,93	50,55	-3,38
Parroquia Rural Roberto Astudillo	52,15	52,25	51,84	51,57	-0,58

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Urbana Samborondón	52,22	51,30	48,90	47,30	-4,92
Parroquia Rural San Carlos	53,86	53,51	54,17	50,80	-3,06
Parroquia Urbana Santa Rosa	51,29	50,56	50,04	49,70	-1,59
Parroquia Rural Tarifa	52,06	49,54	51,72	53,18	1,12
Parroquia Rural Taura	55,69	56,31	55,36	50,87	-4,82
Parroquia Rural Tenguel	53,62	52,77	53,12	50,60	-3,02
Parroquia Rural Victoria	56,86	54,29	54,38	50,90	-5,96
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	51,34	51,04	50,45	50,06	-1,28
<b>Total</b>	<b>46,01</b>	<b>48,87</b>	<b>52,17</b>	<b>50,79</b>	<b>-2,48</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010 – 2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En cifras absolutas, en el periodo 1990-2017, la población femenina del AISI se incrementó en 42,64%, pasando de 970 224 a 1 713 800 hab. A continuación ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.7-18. AISI: Evolución de la población femenina por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Parroquia Urbana Arenillas	6818	8537	10 269	12 155	5337	43,91
Parroquia Urbana Balao	5531	7930	9525	11 577	6046	52,23
Parroquia Rural Bellavista	1414	1286	1414	7038	5624	79,91
Parroquia Rural Buenavista	1995	2409	3094	4203	2208	52,53
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	7638	13 096	5458	41,67
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	315	345	421	106	25,16
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	5244	5768	6271	1027	16,38
Parroquia Urbana El Guabo	7334	11 580	14 400	17 370	10 036	57,78
Parroquia Urbana El Triunfo	12 147	16 475	21 954	29 167	17 020	58,35
Parroquia Urbana Guayaquil	775 162	1 018 970	1 164 021	1 30 4704	5 29 542	40,59
Parroquia Rural Jesús María	1680	2282	2941	4023	2343	58,24
Parroquia Rural La Avanzada	1027	1041	942	1175	148	12,58
Parroquia Rural Los Lojas	3738	4673	4252	5657	1919	33,92
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1783	2082	2538	2929	1146	39,13
Parroquia Urbana Milagro	51 658	62 203	72 994	84 561	32 903	38,91
Parroquia Urbana Naranjal	10 272	14 490	19 118	24 205	13 933	57,56
Parroquia Urbana Naranjito	11 198	15 213	18 123	20 877	9679	46,36
Parroquia Rural Palmales	1270	1335	1562	1916	646	33,71
Parroquia Urbana Pasaje	17 980	23 234	26 742	30 793	12 813	41,61
Parroquia Rural El Progreso	1773	1748	1888	2183	410	18,77

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación Abs.	Variación Rel.
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	2523	3254	731	22,47
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3810	4239	5212	6039	2229	36,91
Parroquia Urbana Samborondón	6331	7209	26 385	36 811	30 480	82,80
Parroquia Rural San Carlos	1917	2512	2986	11 320	9403	83,07
Parroquia Urbana Santa Rosa	19 425	22 843	26 408	43 861	24 436	55,71
Parroquia Rural Tarifa	9931	15 478	7703	10 106	175	1,74
Parroquia Rural Taura	2907	3854	4815	6714	3807	56,70
Parroquia Rural Tenguel	3597	4540	5596	6634	3037	45,78
Parroquia Rural Victoria	1095	1251	1454	1796	701	39,03
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	8431	10 291	13 188	16 040	7609	47,44
<b>Total</b>	<b>970 224</b>	<b>1 273 264</b>	<b>1 478 160</b>	<b>1 713 800</b>	<b>735 494</b>	<b>42,64</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Período 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

La proporción de mujeres, durante el periodo 1990-2017, respecto a la población total, se mantuvo estable, pasando en promedio de 40,64 a 49,20%...

**Cuadro 6.3.7-19. AISI: Evolución de la población femenina por parroquia, 1990, 2001, 2010 y 2017 (porcentaje)**

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	48,11	48,23	48,15	48,10	-0,01
Parroquia Urbana Balao	44,20	45,94	46,41	46,73	2,53
Parroquia Rural Bellavista	48,51	48,95	49,88	50,49	1,98
Parroquia Rural Buenavista	45,49	46,14	47,30	48,08	2,59
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	43,89	52,27	8,38
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	44,81	46,88	48,26	3,45
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	47,44	47,93	48,27	0,83
Parroquia Urbana El Guabo	46,90	47,76	48,03	48,22	1,32
Parroquia Urbana El Triunfo	48,04	48,29	49,03	49,52	1,48
Parroquia Urbana Guayaquil	51,22	51,09	50,80	50,62	-0,60
Parroquia Rural Jesús María	43,25	45,05	45,76	49,41	6,15
Parroquia Rural La Avanzada	42,90	46,70	45,55	49,50	6,60
Parroquia Rural Los Lojas	48,08	47,86	49,10	49,92	1,85
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	46,40	47,18	47,31	47,39	1,00
Parroquia Urbana Milagro	50,25	50,14	50,33	50,46	0,21
Parroquia Urbana Naranjal	47,09	48,04	47,99	47,95	0,87
Parroquia Urbana Naranjito	47,34	47,91	48,74	49,29	1,95
Parroquia Rural Palmales	44,88	45,63	48,15	49,84	4,96
Parroquia Urbana Pasaje	49,12	50,38	50,00	49,75	0,62

Parroquia	1990	2001	2010	2017	Variación
Parroquia Rural El Progreso	46,73	47,67	47,59	47,54	0,81
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	46,07	49,45	3,38
Parroquia Rural Roberto Astudillo	47,85	47,75	48,16	48,43	0,58
Parroquia Urbana Samborondón	47,78	48,70	51,10	52,70	4,92
Parroquia Rural San Carlos	46,14	46,49	45,83	49,20	3,06
Parroquia Urbana Santa Rosa	48,71	49,44	49,96	50,30	1,59
Parroquia Rural Tarifa	47,94	50,46	48,28	46,82	-1,12
Parroquia Rural Taura	44,31	43,69	44,64	49,13	4,82
Parroquia Rural Tenguel	46,38	47,23	46,88	49,40	3,02
Parroquia Rural Victoria	43,14	45,71	45,62	49,10	5,96
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	48,66	48,96	49,55	49,94	1,28
<b>Total</b>	<b>40,64</b>	<b>44,45</b>	<b>47,83</b>	<b>49,20</b>	<b>2,48</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010. Proyecciones Referenciales de Población a Nivel Cantonal-Parroquial Periodo 2010-2020. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### g. Población por área urbana y rural

El proceso de urbanización en las parroquias del AISI, durante el periodo 1990-2010, ha sido constante y predominante. La población urbana se incrementó en 966 604 de hab. Más, lo que representa un crecimiento de 36,27%. Por otro lado, la población rural aumentó en 149 039 (32,63%).

En el AISI se observa un *continuum* rural-urbano, no obstante, existen parroquias 100,00% rurales (Parroquia Rural Tarifa, Parroquia Rural Jesús María, Bellamaría, entre otras) con menor volumen poblacional; en comparación con Parroquia Urbana Guayaquil, que es determinante por su crecimiento demográfico y expansión urbana. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-20. AISI: Evolución de la población urbana y rural por parroquia, 1990, 2001, 2010**

Parroquia	1990		2001		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Parroquia Urbana Arenillas	10 999	3172	14 318	3381	17 346	3980
Parroquia Urbana Balao	5131	7383	7682	9580	9220	11 303
Parroquia Rural Bellavista	-	2915	-	2627	-	2835
Parroquia Rural Buenavista	-	4386	-	5221	-	6541
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	...	...	4903	12501
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	...	-	703	-	736
Cml. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	...	6720	4334	7163	4870
Parroquia Urbana El Guabo	11 103	4535	17 389	6859	22 172	7808

Parroquia	1990		2001		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Parroquia Urbana El Triunfo	16 399	8885	24701	9416	34 863	9915
Parroquia Urbana Guayaquil	1 508 444	4993	1 985 379	9139	2 278 691	12 467
Parroquia Rural Jesús María	-	3884	-	5066	-	6427
Parroquia Rural La Avanzada	-	2394	-	2229	-	2068
Parroquia Rural Los Lojas	-	7775	-	9763	-	8660
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	-	3843	-	4413	-	5365
Parroquia Urbana Milagro	93 637	9166	113 440	10 609	133 508	11517
Parroquia Urbana Naranjal	14 064	7751	20 789	9372	28 487	11352
Parroquia Urbana Naranjito	16 131	7525	23 962	7794	28 546	8640
Parroquia Rural Palmales	-	2830	-	2926	-	3244
Parroquia Urbana Pasaje	32 947	3655	45 215	903	52 673	812
Parroquia Rural El Progreso	-	3794	-	3667	-	3967
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	...	...	-	5476
Parroquia Rural Roberto Astudillo	-	7962	-	8878	-	10 823
Parroquia Urbana Samborondón	9248	4003	11 030	3774	42 637	8997
Parroquia Rural San Carlos	-	4155	-	5403	-	6516
Parroquia Urbana Santa Rosa	32 648	7233	42 593	3607	48 929	3934
Parroquia Rural Tarifa	-	20 714	-	30 672	-	15 956
Parroquia Rural Taura	-	20 714	-	30 672	-	15 956
Parroquia Rural Tenguel	-	7756	-	9612	-	11 936
Parroquia Rural Victoria	-	2538	-	2737	-	3187
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	9589	7738	13 395	7626	17 806	8811
<b>Total</b>	<b>1 760 340</b>	<b>171 699</b>	<b>2 326 613</b>	<b>210 983</b>	<b>2 726 944</b>	<b>226 600</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Según el INEC, en promedio, entre 1990 y el 2010, la población urbana de las parroquias del AISI elevó su participación de 72,90 a 74,72%. La población rural en el mismo periodo declinó de 6,35 a 6,12%.

**Cuadro 6.3.7-21. AISI: Evolución de la población urbana y rural por parroquia, 1990, 2001, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	1990		2001		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Parroquia Urbana Arenillas	77,62	22,38	80,90	19,10	81,34	18,66
Parroquia Urbana Balao	41,00	59,00	44,50	55,50	44,93	55,07
Parroquia Rural Bellavista	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Buenavista	-	100,00	-	100,00	-	100,00

Parroquia	1990		2001		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	...	...	...	...	28,17	71,83
Parroquia Rural Carcabón 1/	...	...	-	100,00	-	100,00
Cnrl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	...	...	60,79	39,21	59,53	40,47
Parroquia Urbana El Guabo	71,00	29,00	71,71	28,29	73,96	26,04
Parroquia Urbana El Triunfo	64,86	35,14	72,40	27,60	77,86	22,14
Parroquia Urbana Guayaquil	99,67	0,33	99,54	0,46	99,46	0,54
Parroquia Rural Jesús María	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural La Avanzada	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Los Lojas	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Urbana Milagro	91,08	8,92	91,45	8,55	92,06	7,94
Parroquia Urbana Naranjal	64,47	35,53	68,93	31,07	71,51	28,49
Parroquia Urbana Naranjito	68,19	31,81	75,46	24,54	76,77	23,23
Parroquia Rural Palmales	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Urbana Pasaje	90,01	9,99	98,04	1,96	98,48	1,52
Parroquia Rural El Progreso	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Río Bonito 1/	...	...	...	...	-	100,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Urbana Samborondón	69,79	30,21	74,51	25,49	82,58	17,42
Parroquia Rural San Carlos	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	81,86	18,14	92,19	7,81	92,56	7,44
Parroquia Rural Tarifa	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Taura	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Tenguel	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Rural Victoria	-	100,00	-	100,00	-	100,00
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	55,34	44,66	63,72	36,28	66,90	33,10
<b>Total</b>	<b>72,90</b>	<b>6,35</b>	<b>76,47</b>	<b>6,49</b>	<b>74,72</b>	<b>6,12</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### h. Migración

Según el INEC, al 2010, la población migrante por lugar de nacimiento (es decir, todas las personas que nacieron en una provincia distinta a la de su parroquia de residencia habitual) se estimó en 24,27%.

Cabe señalar que las parroquias que concentraron la mayor proporción de población residente, fueron: Parroquia Rural Los Lojas (98,97%), Parroquia Rural Tarifa (97,75%),

y Yaguachi (92,34%),. Comparativamente, las parroquias de Camilo Ponce Enríquez (64,46%), Parroquia Rural Tenguel (44,72%), Parroquia Rural Río Bonito (38,28%) y Parroquia Urbana Balao (38,16%) indicaron la mayor proporción de migrantes. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-22. AISI: Población migrante por parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Total	Residente	Migrante
Parroquia Urbana Arenillas	100,00	70,39	29,61
Parroquia Urbana Balao	100,00	61,84	38,16
Parroquia Rural Bellavista	100,00	85,57	14,43
Parroquia Rural Buenavista	100,00	75,84	24,16
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	100,00	35,54	64,46
Parroquia Rural Carcabón 1/	100,00	69,43	30,57
Cnrl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	100,00	79,77	20,23
Parroquia Urbana El Guabo	100,00	71,67	28,33
Parroquia Urbana El Triunfo	100,00	78,17	21,83
Parroquia Urbana Guayaquil	100,00	76,95	23,05
Parroquia Rural Jesús María	100,00	68,96	31,04
Parroquia Rural La Avanzada	100,00	71,28	28,72
Parroquia Rural Los Lojas	100,00	98,97	1,03
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	100,00	91,35	8,65
Parroquia Urbana Milagro	100,00	87,66	12,34
Parroquia Urbana Naranjal	100,00	70,85	29,15
Parroquia Urbana Naranjito	100,00	79,56	20,44
Parroquia Rural Palmales	100,00	70,16	29,84
Parroquia Urbana Pasaje	100,00	77,42	22,58
Parroquia Rural El Progreso	100,00	74,64	25,36
Parroquia Rural Río Bonito 1/	100,00	61,72	38,28
Parroquia Rural Roberto Astudillo	100,00	86,82	13,18
Parroquia Urbana Samborondón	100,00	83,96	16,04
Parroquia Rural San Carlos	100,00	68,63	31,37
Parroquia Urbana Santa Rosa	100,00	77,18	22,82
Parroquia Rural Tarifa	100,00	97,75	2,25
Parroquia Rural Taura	100,00	83,8	16,2
Parroquia Rural Tenguel	100,00	55,28	44,72
Parroquia Rural Victoria	100,00	68,25	31,75
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	100,00	92,34	7,66
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>75,72</b>	<b>24,27</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**i. Grupos vulnerables**

La población vulnerable por su situación de pobreza (no monetaria), según el método de necesidades básicas insatisfechas, se ha estimado en 1 526 054 personas; es decir, el 76,36% del total de la población del AISI. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-23. AISI: Grupos vulnerables por parroquia, según Necesidades Básicas Insatisfechas, 2010**

Parroquia	Total	No Pobres	Pobres	Total	No Pobres	Pobres
Parroquia Urbana Arenillas	21 326	7238	14 088	100,0%	33,9	66,1
Parroquia Urbana Balao	20 523	3061	17 462	100,0%	14,9	85,1
Parroquia Rural Bellavista	2835	961	1874	100,0%	33,9	66,1
Parroquia Rural Buenavista	6541	1361	5180	100,0%	20,8	79,2
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	17 404	4485	12 919	100,0%	25,8	74,2
Parroquia Rural Carcabón	736	22	714	100,0%	3,0	97,0
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	12 033	2885	9148	100,0%	24,0	76,0
Parroquia Urbana El Guabo	29 980	9631	20 349	100,0%	32,1	67,9
Parroquia Urbana El Triunfo	44 778	8180	36 598	100,0%	18,3	81,7
Parroquia Urbana Guayaquil	2 291 158	1 211 360	1 079 798	100,0%	52,9	47,1
Parroquia Rural Jesús María	6427	827	5600	100,0%	12,9	87,1
Parroquia Rural La Avanzada	2068	852	1216	100,0%	41,2	58,8
Parroquia Rural Los Lojas	8660	23	8637	100,0%	0,3	99,7
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	5365	93	5272	100,0%	1,7	98,3
Parroquia Urbana Milagro	145 025	47 726	97 299	100,0%	32,9	67,1
Parroquia Urbana Naranjal	39 839	13 693	26 146	100,0%	34,4	65,6
Parroquia Urbana Naranjito	37 186	11591	25 595	100,0%	31,2	68,8
Parroquia Rural Palmales	3244	303	2941	100,0%	9,4	90,6
Parroquia Urbana Pasaje	53 485	26 083	27 402	100,0%	48,8	51,2
Parroquia Rural El Progreso	3967	681	3286	100,0%	17,2	82,8
Parroquia Rural Río Bonito	5476	1132	4344	100,0%	20,7	79,3
Parroquia Rural Roberto Astudillo	10 823	272	10 551	100,0%	2,5	97,5
Parroquia Urbana Samborondón	51 634	31 643	19 991	100,0%	61,3	38,7
Parroquia Rural San Carlos	6516	1034	5482	100,0%	15,9	84,1
Parroquia Urbana Santa Rosa	52 863	26 200	26 663	100,0%	49,6	50,4
Parroquia Rural Tarifa	15 956	919	15 037	100,0%	5,8	94,2
Parroquia Rural Taura	10 786	386	10 400	100,0%	3,6	96,4
Parroquia Rural Tenguel	11 936	2093	9843	100,0%	17,5	82,5
Parroquia Rural Victoria	3187	513	2674	100,0%	16,1	83,9
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	26 617	7072	19 545	100,0%	26,6	73,4
<b>Total</b>	<b>2 948 374</b>	<b>1 422 320</b>	<b>1 526 054</b>	<b>100,0%</b>	<b>23,64</b>	<b>76,36</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Pobreza por necesidades básicas insatisfechas, 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.



**j. Características de la PEA**

• **Población en edad de trabajar**

La población en edad de trabajar, al 2010, es de 1 986 252 personas. Durante el periodo 1990-2010, este indicador se ha incrementado en 39,76%; es decir, 789 787 personas más. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-24. AISI: Evolución de la población en edad de trabajar, 1990, 2001 y 2010**

Año	PET	Var. Absoluta	Var. Relativa
1990	1 196 465	...	...
2001	1 646 775	450 310	27,34
2010	1 986 252	339 477	17,09
1990-2010		789 787	39,76

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

• **Población Económicamente Activa Ocupada**

Según el INEC, la PEA ocupada al 2010, fue de 1 249 481 personas. Este indicador se ha incrementado en 45,45%; es decir, 567 877 personas más se han incorporado al mercado laboral. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-25. AISI: Evolución de la PEA ocupada, 1990, 2001 y 2010**

Año	PEA Ocupada	Var. Absoluta	Var. Relativa
1990	681 604	...	...
2001	924 937	243 333	26,31
2010	1 249 481	324 544	25,97
1990-2010	...	567 877	45,45

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**k. Tasa de actividad económica**

Según el INEC, la tasa de actividad económica corresponde a la PEA, respecto a la población de 15 y más años de edad. Durante el periodo 1990-2010, la tasa de actividad económica de la PEA se ha incrementado de 56,97 a 62,91%. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-26. AISI: Evolución de la tasa de actividad económica, 1990, 2001 y 2010**

Año	TAE	Var. Absoluta	Var. Relativa
1990	56,97	...	...
2001	56,17	-0,80	-1,43
2010	62,91	6,74	10,71
1990-2010	...	5,94	9,44

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Al 2010, la PET del AISI según parroquia se ha estimado en 1 912 274 personas; mientras que la PEA Ocupada ascendió a 1 205 593 personas, la tasa de actividad económica fue de 59,96%.

**Cuadro 6.3.7-27. AISI: PEA Ocupada y tasa de actividad económica según parroquia, 2010**

Parroquia	PET	PET % a/	PEA Ocupada	TAE
Parroquia Urbana Arenillas	13 570	0,69	8401	61,91
Parroquia Urbana Balao	12 566	0,64	7849	62,46
Parroquia Rural Bellavista	1794	0,09	1102	61,43
Parroquia Rural Buenavista	4069	0,21	2644	64,98
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez 1/	11 172	0,57	7741	69,29
Parroquia Rural Carcabón 1/	457	0,02	305	66,74
Cmnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña 1/	7371	0,37	4165	56,51
Parroquia Urbana El Guabo	18 793	0,95	11 733	62,43
Parroquia Urbana El Triunfo	26 387	1,34	15 857	60,09
Parroquia Urbana Guayaquil	1 501 930	76,16	957 184	63,73
Parroquia Rural Jesús María	3794	0,19	2363	62,28
Parroquia Rural La Avanzada	1337	0,07	688	51,46
Parroquia Rural Los Lojas	5381	0,27	2685	49,90
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	3264	0,17	1880	57,60
Parroquia Urbana Milagro	91 366	4,63	54 332	59,47
Parroquia Urbana Naranjal	24 790	1,26	15 530	62,65
Parroquia Urbana Naranjito	23 035	1,17	13 366	58,02
Parroquia Rural Palmales	1918	0,10	1015	52,92
Parroquia Urbana Pasaje	34 184	1,73	21 033	61,53
Parroquia Rural El Progreso	2353	0,12	1323	56,23
Parroquia Rural Río Bonito 1/	3290	0,17	1876	57,02
Parroquia Rural Roberto Astudillo	6556	0,33	3756	57,29
Parroquia Urbana Samborondón	33 944	1,72	21 766	64,12
Parroquia Rural San Carlos	3846	0,20	2422	62,97
Parroquia Urbana Santa Rosa	33 753	1,71	20 810	61,65
Parroquia Rural Tarifa	9746	0,49	5273	54,10
Parroquia Rural Taura	6379	0,32	3832	60,07
Parroquia Rural Tenguel	7175	0,36	4482	62,47
Parroquia Rural Victoria	1951	0,10	1207	61,87
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	16 103	0,82	8973	55,72
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1 912 274</b>	<b>61,83</b>	<b>1 205 593</b>	<b>59,96</b>

a/: Respecto al total general del AISI.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### I. PEA Ocupada según sector económico

La participación de la PEA Ocupada en el sector minero creció en 82,36%, durante el periodo 1990-2010, si bien la concentración de la PEA es mínima en relación con los sectores servicios, manufacturas y agropecuario. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-28. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según sector, 1990, 2001 y 2010**

Sector	1990	2001	2010	Var. Relativa	Variación Absoluta
Agropecuario	75 972	101 079	105 881	28,25	29 909
Minería	965	1365	5469	82,36	4504
Manufacturas	61 664	102 007	122 767	49,77	61 103
Servicios	455 131	602 474	910 804	50,03	455 673
No Declarado	87 872	118 012	104 560	15,96	16 688
<b>Total</b>	<b>681 604</b>	<b>924 937</b>	<b>1 249 481</b>	<b>45,45</b>	<b>567 877</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, el sector servicios concentró la mayor participación de la PEA Ocupada con tendencia incremental.

En el sector agropecuario (que incluye actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca), la participación de la PEA Ocupada disminuyó de 11,15 a 8,47% en el periodo señalado.

A su vez, en el sector minero (explotación de minas y canteras), la participación de la PEA Ocupada aumentó de 0,14 a 0,44%, durante el periodo de referencia. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.7-29. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según sector económico, 1990, 2001 y 2010 (porcentaje)**

Sector	1990	2001	2010
Agropecuario	11,15	10,93	8,47
Minero	0,14	0,15	0,44
Manufacturas	9,05	11,03	9,83
Servicios	66,77	65,14	72,89
No Declarado	12,89	12,76	8,37
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Al 2010, la mayor participación de la PEA Ocupada según parroquia, en el sector agropecuario (47,55%). Asimismo, la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector minero (2,16%).

En cuanto la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector manufacturas (4,59%), en el sector servicios (38,07%).

En cuanto a la parroquia Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña, esta obtuvo la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector manufacturas (20,12%), y Parroquia Urbana Guayaquil en el sector servicios (54,53%). Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.7-30. AISI: PEA Ocupada según sector económico por parroquia, 2010**

Parroquia	PEA Ocupada	Total	Agro,	Minero	Manuf,	Servicio	No declara
Parroquia Urbana Arenillas	8401	100,00	29,08	0,35	5,58	57,73	7,26
Parroquia Urbana Balao	7849	100,00	63,42	0,09	2,50	26,19	7,80
Parroquia Rural Bellavista	1102	100,00	47,91	0,73	2,54	40,11	8,71
Parroquia Rural Buenavista	2644	100,00	62,86	0,42	2,00	27,80	6,92
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	7741	100,00	17,70	47,95	2,65	27,83	3,88
Parroquia Rural Carcabón	305	100,00	74,75	0,00	0,98	15,41	8,85
Cnrl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	4165	100,00	34,74	0,12	20,12	36,76	8,26
Parroquia Urbana El Guabo	11 733	100,00	50,14	0,23	3,31	39,88	6,44
Parroquia Urbana El Triunfo	15 857	100,00	41,06	0,08	4,98	45,15	8,73
Parroquia Urbana Guayaquil	957 184	100,00	1,47	0,08	10,91	79,04	8,51
Parroquia Rural Jesús María	2363	100,00	65,51	0,13	2,16	25,39	6,81
Parroquia Rural La Avanzada	688	100,00	33,58	2,03	6,25	53,20	4,94
Parroquia Rural Los Lojas	2685	100,00	51,25	0,30	3,58	31,28	13,59
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1880	100,00	65,11	0,00	2,18	18,09	14,63
Parroquia Urbana Milagro	54 332	100,00	14,97	0,07	9,04	67,96	7,97
Parroquia Urbana Naranjal	15 530	100,00	39,86	0,14	4,27	48,44	7,29
Parroquia Urbana Naranjito	13 366	100,00	41,79	0,07	7,83	41,05	9,26
Parroquia Rural Palmales	1015	100,00	73,69	0,30	1,08	18,23	6,70
Parroquia Urbana Pasaje	21 033	100,00	20,77	1,18	5,02	66,77	6,26
Parroquia Rural El Progreso	1323	100,00	71,88	3,40	0,83	19,43	4,46
Parroquia Rural Río Bonito	1876	100,00	62,74	3,84	1,23	24,95	7,25
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3756	100,00	62,01	0,00	3,49	25,51	9,00
Parroquia Urbana Samborondón	21 766	100,00	15,90	0,14	7,45	70,31	6,21
Parroquia Rural San Carlos	2422	100,00	70,36	0,04	1,73	21,72	6,15
Parroquia Urbana Santa Rosa	20 810	100,00	20,35	0,75	6,64	63,97	8,29
Parroquia Rural Tarifa	5273	100,00	49,18	0,06	4,00	39,64	7,13
Parroquia Rural Taura	3832	100,00	77,14	0,03	3,50	13,70	5,64
Parroquia Rural Tenguel	4482	100,00	60,71	0,54	2,79	30,03	5,93
Parroquia Rural Victoria	1207	100,00	76,72	1,91	0,83	14,08	6,46
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	8973	100,00	29,90	0,06	8,36	52,47	9,22
<b>TOTAL</b>	<b>1 205 593</b>	<b>100,00</b>	<b>47,55</b>	<b>2,16</b>	<b>4,59</b>	<b>38,07</b>	<b>7,61</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, la participación de la PEA Ocupada en el sector agropecuario se bajó de 48,07 a 47,55%. Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-31. AISI: Evolución de la PEA Ocupada del sector agropecuario por parroquias, 1990, 2001 y 2010**

Parroquia	1990	2001	2010	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	41,74	36,93	29,08	-12,66
Parroquia Urbana Balao	69,19	64,90	63,42	-5,77
Parroquia Rural Bellavista	67,14	58,72	47,91	-19,23
Parroquia Rural Buenavista	67,05	61,63	62,86	-4,19
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	...	...	17,70	17,70
Parroquia Rural Carcabón	...	76,60	74,75	74,75
CrnI. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	...	33,05	34,74	34,74
Parroquia Urbana El Guabo	55,08	52,92	50,14	-4,94
Parroquia Urbana El Triunfo	46,17	46,09	41,06	-5,11
Parroquia Urbana Guayaquil	2,87	3,18	1,47	-1,40
Parroquia Rural Jesús María	74,73	74,68	65,51	-9,22
Parroquia Rural La Avanzada	29,71	41,28	33,58	3,87
Parroquia Rural Los Lojas	69,14	60,81	51,25	-17,89
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	81,13	80,51	65,11	-16,02
Parroquia Urbana Milagro	18,25	18,36	14,97	-3,28
Parroquia Urbana Naranjal	49,02	45,51	39,86	-9,16
Parroquia Urbana Naranjito	43,36	42,72	41,79	-1,56
Parroquia Rural Palmales	74,97	78,21	73,69	-1,27
Parroquia Urbana Pasaje	23,23	23,69	20,77	-2,46
Parroquia Rural El Progreso	82,90	74,76	71,88	-11,02
Parroquia Rural Río Bonito	...	0,00	62,74	62,74
Parroquia Rural Roberto Astudillo	69,83	70,39	62,01	-7,82
Parroquia Urbana Samborondón	50,41	42,45	15,90	-34,51
Parroquia Rural San Carlos	75,36	75,29	70,36	-5,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	29,68	28,14	20,35	-9,33
Parroquia Rural Tarifa	57,31	37,37	49,18	-8,13
Parroquia Rural Taura	66,76	81,05	77,14	10,38
Parroquia Rural Tenguel	58,19	60,62	60,71	2,52
Parroquia Rural Victoria	91,95	83,90	76,72	-15,23
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	47,02	40,19	29,90	-17,12
<b>Total</b>	<b>48,07</b>	<b>49,79</b>	<b>47,55</b>	<b>-15,62</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 2001-2010, la participación de la PEA en el sector minero se incrementó de 0,36 a 2,09% con una variación de 1,66.

**Cuadro 6.3.7-32. AISI: Evolución de la PEA Ocupada del sector minero, por parroquias, 1990, 2001 y 2010**

Parroquia	1990	2001	2010	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	0,53	0,10	0,35	-0,19
Parroquia Urbana Balao	0,30	0,08	0,09	-0,21
Parroquia Rural Bellavista	0,66	0,36	0,73	0,07
Parroquia Rural Buenavista	0,40	0,10	0,42	0,01
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	0,00	0,00	47,95	47,95
Parroquia Rural Carcabón	0,00	0,00	0,00	0,00
Cmnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	0,00	0,03	0,12	0,12
Parroquia Urbana El Guabo	0,29	0,15	0,23	-0,06
Parroquia Urbana El Triunfo	0,01	0,13	0,08	0,07
Parroquia Urbana Guayaquil	0,08	0,13	0,08	0,00
Parroquia Rural Jesús María	0,64	0,11	0,13	-0,52
Parroquia Rural La Avanzada	2,78	0,15	2,03	-0,74
Parroquia Rural Los Lojas	0,08	0,13	0,30	0,21
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	0,00	0,21	0,00	0,00
Parroquia Urbana Milagro	0,05	0,12	0,07	0,02
Parroquia Urbana Naranjal	0,08	0,14	0,14	0,06
Parroquia Urbana Naranjito	0,04	0,06	0,07	0,03
Parroquia Rural Palmales	0,00	0,22	0,30	0,30
Parroquia Urbana Pasaje	1,57	0,58	1,18	-0,39
Parroquia Rural El Progreso	2,75	1,85	3,40	0,65
Parroquia Rural Río Bonito	...	0,00	3,84	3,84
Parroquia Rural Roberto Astudillo	0,00	0,11	0,00	0,00
Parroquia Urbana Samborondón	0,07	0,19	0,14	0,07
Parroquia Rural San Carlos	0,00	0,17	0,04	0,04
Parroquia Urbana Santa Rosa	1,46	0,38	0,75	-0,71
Parroquia Rural Tarifa	0,03	0,09	0,06	0,03
Parroquia Rural Taura	0,00	0,00	0,03	0,03
Parroquia Rural Tenguel	0,15	0,00	0,54	0,38
Parroquia Rural Victoria	0,89	0,52	1,91	1,01
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	0,05	0,06	0,06	0,00
<b>Total</b>	<b>0,36</b>	<b>0,15</b>	<b>2,09</b>	<b>1,66</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Al 2010, la mayor participación de la PEA Ocupada en el sector manufacturas (4,59%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-33. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según del sector manufacturas por parroquias, 1990, 2001 y 2010**

Parroquia	1990	2001	2010	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	2,94	3,67	5,58	2,64
Parroquia Urbana Balao	2,15	4,12	2,50	0,35
Parroquia Rural Bellavista	1,42	1,78	2,54	1,12
Parroquia Rural Buenavista	1,88	2,41	2,00	0,13
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	...	...	2,65	2,65
Parroquia Rural Carcabón	...	4,26	0,98	0,98
Cm. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	...	22,97	20,12	20,12
Parroquia Urbana El Guabo	2,66	3,55	3,31	0,65
Parroquia Urbana El Triunfo	3,62	6,88	4,98	1,35
Parroquia Urbana Guayaquil	10,46	12,07	10,91	0,45
Parroquia Rural Jesús María	1,29	1,74	2,16	0,87
Parroquia Rural La Avanzada	2,42	3,28	6,25	3,83
Parroquia Rural Los Lojas	2,02	3,97	3,58	1,55
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1,74	2,70	2,18	0,44
Parroquia Urbana Milagro	6,25	10,88	9,04	2,79
Parroquia Urbana Naranjal	3,09	4,79	4,27	1,18
Parroquia Urbana Naranjito	3,63	14,37	7,83	4,20
Parroquia Rural Palmales	1,56	0,44	1,08	-0,47
Parroquia Urbana Pasaje	5,14	5,67	5,02	-0,12
Parroquia Rural El Progreso	0,43	1,50	0,83	0,40
Parroquia Rural Río Bonito	...	...	1,23	1,23
Parroquia Rural Roberto Astudillo	2,64	5,47	3,49	0,84
Parroquia Urbana Samborondón	3,40	5,46	7,45	4,05
Parroquia Rural San Carlos	1,42	2,67	1,73	0,31
Parroquia Urbana Santa Rosa	3,56	5,12	6,64	3,08
Parroquia Rural Tarifa	2,75	6,98	4,00	1,25
Parroquia Rural Taura	0,89	2,53	3,50	2,61
Parroquia Rural Tenguel	1,79	2,52	2,79	1,00
Parroquia Rural Victoria	0,34	0,72	0,83	0,49
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	3,27	7,51	8,36	5,09
<b>Total</b>	<b>2,42</b>	<b>5,00</b>	<b>4,59</b>	<b>0,70</b>

Nota: se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

Durante el periodo 1990-2010, el promedio de PEA ocupada en el sector servicios evolucionó de 27,44 a 38,07%. Ver a continuación el cuadro.

**Cuadro 6.3.7-34. AISI: Evolución de la PEA Ocupada según del sector servicios por parroquia, 1990, 2001 y 2010**

Parroquia	1990	2001	2010	Variación
Parroquia Urbana Arenillas	48,48	49,34	57,73	9,25
Parroquia Urbana Balao	19,80	23,34	26,19	6,40
Parroquia Rural Bellavista	24,02	30,01	40,11	16,09
Parroquia Rural Buenavista	22,71	27,45	27,80	5,09
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	...	...	27,83	27,83
Parroquia Rural Carcabón	...	15,74	15,41	15,41
Crnl. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	...	31,79	36,76	36,76
Parroquia Urbana El Guabo	29,19	34,09	39,88	10,69
Parroquia Urbana El Triunfo	34,42	37,21	45,15	10,73
Parroquia Urbana Guayaquil	73,43	70,97	79,04	5,61
Parroquia Rural Jesús María	15,39	20,88	25,39	10,00
Parroquia Rural La Avanzada	59,30	45,90	53,20	-6,10
Parroquia Rural Los Lojas	15,92	30,24	31,28	15,37
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	10,47	14,86	18,09	7,62
Parroquia Urbana Milagro	60,56	58,97	67,96	7,40
Parroquia Urbana Naranjal	36,58	41,58	48,44	11,86
Parroquia Urbana Naranjito	45,86	34,09	41,05	-4,81
Parroquia Rural Palmales	20,75	13,94	18,23	-2,53
Parroquia Urbana Pasaje	57,54	58,92	66,77	9,23
Parroquia Rural El Progreso	11,86	18,27	19,43	7,57
Parroquia Rural Río Bonito	...	0,00	24,95	24,95
Parroquia Rural Roberto Astudillo	19,42	19,93	25,51	6,09
Parroquia Urbana Samborondón	37,75	40,03	70,31	32,56
Parroquia Rural San Carlos	14,17	16,66	21,72	7,54
Parroquia Urbana Santa Rosa	55,51	55,00	63,97	8,46
Parroquia Rural Tarifa	32,08	47,23	39,64	7,55
Parroquia Rural Taura	10,23	13,22	13,70	3,47
Parroquia Rural Tenguel	28,92	27,49	30,03	1,11
Parroquia Rural Victoria	5,15	11,15	14,08	8,94
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	33,69	41,88	52,47	18,78
<b>Total</b>	<b>27,44</b>	<b>31,06</b>	<b>38,07</b>	<b>10,63</b>

Nota: Se excluye la categoría "No declarada".

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.



### 6.3.7.1 Salud

#### m. Mortalidad Infantil

Al 2014, se registraron 199 defunciones de menores de un (01) año en el AISI. Distribuidas, Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-35. AISI: Mortalidad infantil, según parroquia, 2014**

Parroquia	Casos	(%)
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	20	10,00
Parroquia Urbana Arenillas	3	1,50
Parroquia Rural Palmales	0	0,00
Parroquia Rural Carcabón	0	0,00
Parroquia Urbana El Guabo	7	3,50
Parroquia Rural Río Bonito	0	0,00
Parroquia Urbana Pasaje	...	...
Parroquia Rural Buenavista	0	0,00
Parroquia Rural El Progreso	0	0,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	1	0,50
Parroquia Rural Bellavista	0	0,00
Parroquia Rural La Avanzada	0	0,00
Parroquia Rural Victoria	0	0,00
Parroquia Urbana Guayaquil	99	49,50
Parroquia Rural Tenguel	1	0,50
Parroquia Urbana Balao	1	0,50
Parroquia Rural Los Lojas	0	0,00
Parroquia Urbana El Triunfo	8	4,00
Parroquia Urbana Milagro	21	10,50
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	0	0,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	0	0,00
Parroquia Urbana Naranjal	6	3,00
Jesus Maria	7	3,50
Parroquia Rural San Carlos	0	0,00
Parroquia Rural Taura	2	1,00
Parroquia Urbana Naranjito	7	3,50
Parroquia Urbana Samborondón	5	2,50
Parroquia Rural Tarifa	0	0,00
Coronel Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	4	2,00
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	7	3,50
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador): GeoSalud.

INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**n. Tasa de Mortalidad Infantil (TMI)**

La tasa de mortalidad infantil (TMI) relaciona las defunciones de menores de un año acaecidas durante un año y el número de nacidos vivos registrados en el transcurso del mismo año.

La TMI es considerada como un indicador óptimo de las condiciones de salud, nivel económico y social de la población. A partir de este concepto, la mortalidad infantil es un indicador adecuado para medir el desarrollo social.

En el AISI, la TMI ha sido estimada en 0,94 defunciones de niños menores de un año por cada mil nacidos vivos en el 2014.

**Cuadro 6.3.7-36. AISI: Tasa de Mortalidad Infantil, según parroquia, 2014**

Parroquia	Defunciones de menores de un (01)	Número de nacidos vivos	Tasa 1/
Parroquia Urbana Arenillas	3	681	4,41
Parroquia Urbana Balao	1	867	1,15
Parroquia Rural Bellavista	-	99	-
Parroquia Rural Buenavista	-	227	-
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	20	-	-
Parroquia Rural Carcabón	-	23	-
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	4	450	8,89
Parroquia Urbana El Guabo	7	1159	6,04
Parroquia Urbana El Triunfo	8	1653	4,84
Parroquia Urbana Guayaquil	99	78 076	1,27
Parroquia Rural Jesús María	7	276	25,40
Parroquia Rural La Avanzada	-	76	-
Parroquia Rural Los Lojas	-	365	-
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	-	198	-
Parroquia Urbana Milagro	21	4871	4,31
Parroquia Urbana Naranjal	6	1473	4,07
Parroquia Urbana Naranjito	7	1290	5,43
Parroquia Rural Palmales	-	110	-
Parroquia Urbana Pasaje	...	1790	-
Parroquia Rural El Progreso	-	152	-
Parroquia Rural Río Bonito	-	-	-
Parroquia Rural Roberto Astudillo	-	390	-
Parroquia Urbana Samborondón	5	969	5,16
Parroquia Rural San Carlos	-	278	-
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	7	1028	6,81
Parroquia Urbana Santa Rosa	1	1777	0,56
Parroquia Rural Tarifa	-	898	-
Parroquia Rural Taura	2	458	4,37

Parroquia	Defunciones de menores de un (01)	Número de nacidos vivos	Tasa 1/
Parroquia Rural Tenguel	1	455	2,20
Parroquia Rural Victoria	-	147	-
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100 236</b>	<b>0,94</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**o. Mortalidad materna**

Al 2014, se registraron 49 defunciones de mujeres mientras estaban embarazadas o dentro de los 42 días siguientes de culminado el embarazo en las provincias del AISD. En términos porcentuales, las provincias que registraron la mayor cantidad de defunciones fueron: Guayas (77,55%), El Oro (16,33%) y Azuay (6,12%). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-37. AISI: Mortalidad materna, según provincia, 2014**

Provincia	Número	%
Azuay	3	6,12
El Oro	8	16,33
Guayas	38	77,55
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**p. Mortalidad general**

Al 2014, se registraron 11 203 defunciones en el AISI. Ver el cuadro siguiente

**Cuadro 6.3.7-38. AISI: Mortalidad general, según parroquia, 2014**

Parroquia	Casos	%
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	57	0,50
Parroquia Urbana Arenillas	80	0,71
Parroquia Rural Palmales	8	0,07
Parroquia Rural Carcabón	3	0,03
Parroquia Urbana El Guabo	91	0,80
Parroquia Rural Río Bonito	20	0,18
Parroquia Urbana Pasaje	...	...
Parroquia Rural Buenavista	15	0,13
Parroquia Rural El Progreso	9	0,08
Parroquia Urbana Santa Rosa	18	0,16
Parroquia Rural Bellavista	10	0,09
Parroquia Rural La Avanzada	10	0,09

Parroquia	Casos	%
Parroquia Rural Victoria	4	0,04
Parroquia Urbana Guayaquil	9184	81,24
Parroquia Rural Tenguel	20	0,18
Parroquia Urbana Balao	36	0,32
Parroquia Rural Los Lojas	30	0,27
Parroquia Urbana El Triunfo	161	1,42
Parroquia Urbana Milagro	741	6,55
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	12	0,11
Parroquia Rural Roberto Astudillo	15	0,13
Parroquia Urbana Naranjal	154	1,36
Parroquia Rural Jesús María	14	0,12
Parroquia Rural San Carlos	13	0,11
Parroquia Rural Taura	28	0,25
Parroquia Urbana Naranjito	148	1,31
Parroquia Urbana Samborondón	157	1,39
Parroquia Rural Tarifa	26	0,23
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	36	0,32
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	103	0,91
<b>Total</b>	<b>11 203</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)  
Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### q. Tasa Bruta de Mortalidad (TBM)

La tasa bruta de mortalidad (TBM) expresa el número de defunciones por cada mil habitantes en un periodo determinado.

En el AISI, la TBM ha sido estimada en 2,86 defunciones por cada mil hab. en el 2014. Hubo un total de 11 203. A continuación ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.7-39. AISI: Tasa Bruta de Mortalidad, según parroquia, 2014**

Parroquia	Defunciones	Población	Tasa
Parroquia Urbana Arenillas	80	19 228	4,16
Parroquia Urbana Balao	36	18 642	1,93
Parroquia Rural Bellavista	10	2717	3,68
Parroquia Rural Buenavista	15	5771	2,60
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	57	...	-
Parroquia Rural Carcabón	3	717	4,18
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	36	11 479	3,14

Parroquia	Defunciones	Población	Tasa
Parroquia Urbana El Guabo	91	26 646	3,42
Parroquia Urbana El Triunfo	161	38 500	4,18
Parroquia Urbana Guayaquil	9184	2 121 295	4,33
Parroquia Rural Jesús María	14	5631	2,49
Parroquia Rural La Avanzada	10	2156	4,64
Parroquia Rural Los Lojas	30	9256	3,24
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	12	4813	2,49
Parroquia Urbana Milagro	741	132 968	5,57
Parroquia Urbana Naranjal	154	34 132	4,51
Parroquia Urbana Naranjito	148	34 064	4,34
Parroquia Rural Palmales	8	3063	2,61
Parroquia Urbana Pasaje	...	49 258	-
Parroquia Rural El Progreso	9	3797	2,37
Parroquia Rural Río Bonito	20	...	-
Parroquia Rural Roberto Astudillo	15	9695	1,55
Parroquia Urbana Samborondón	157	25 794	6,09
Parroquia Rural San Carlos	13	5872	2,21
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	103	23 346	4,41
Parroquia Urbana Santa Rosa	18	49 051	0,37
Parroquia Rural Tarifa	26	22 940	1,13
Parroquia Rural Taura	28	9646	2,90
Parroquia Rural Tenguel	20	10 583	1,89
Parroquia Rural Victoria	4	2929	1,37
<b>Total</b>	<b>11 203</b>	<b>2 683 989</b>	<b>2,86</b>

1/ Estimaciones en base a proyecciones.

INEC: Anuario de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones (2013 y 2014)

Censos de Población y Vivienda 1990, 2001 y 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### r. Morbilidad

A continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 8,11% (1763 casos), alcanzó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-40. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1763	8,11	8,11
2	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1712	7,88	15,99
3	J02   FARINGITIS AGUDA	1461	6,72	22,71
4	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	1325	6,10	28,81
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	1227	5,65	34,45
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	1176	5,41	39,86
7	J20   BRONQUITIS AGUDA	700	3,22	43,08
8	M54   DORSALGIA	561	2,58	45,67
9	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	493	2,27	47,93
10	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	450	2,07	50,00
	DEMÁS ENFERMEDADES	10 866	50,00	100,00
	<b>Total</b>	<b>21 734</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador).

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Arenillas al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 11,07% (2891 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-41. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Arenillas: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	2891	11,07	11,07
2	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1920	7,35	18,42
3	J03   AMIGDALITIS AGUDA	1696	6,49	24,92
4	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	1329	5,09	30,01
5	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	1253	4,80	34,81
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	849	3,25	38,06
7	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	822	3,15	41,20
8	J20   BRONQUITIS AGUDA	669	2,56	43,77
9	N30   CISTITIS	613	2,35	46,11
10	J02   FARINGITIS AGUDA	603	2,31	48,42
	DEMÁS ENFERMEDADES	13 469	51,58	100,00
	<b>Total</b>	<b>26 114</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Palmares, al 2015. La amigdalitis aguda, con el 9,23% (112 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-42. AISI: Parroquia Palmares: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J03   AMIGDALITIS AGUDA	112	9,23	9,23
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	102	0,39	9,62
3	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	98	0,38	9,99
4	J02   FARINGITIS AGUDA	77	0,29	10,29
5	I10   HIPERTENSIÓN ESENCIAL (PRIMARIA)	63	0,24	10,53
6	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	58	0,22	10,75
7	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	57	0,22	10,97
8	R51   CEFALEA	40	0,15	11,12
9	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	32	0,12	11,24
10	D50   ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	30	0,11	11,36
	DEMÁS ENFERMEDADES	545	2,09	13,45
	<b>Total</b>	<b>1214</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Carcabón, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 18,39% (146 casos), ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-43. AISI: Parroquia Parroquia Rural Carcabón: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	146	18,39	18,39
2	J03   AMIGDALITIS AGUDA	117	14,74	33,12
3	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	58	7,30	40,43
4	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	52	6,55	46,98
5	J02   FARINGITIS AGUDA	49	6,17	53,15
6	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	40	5,04	58,19
7	R51   CEFALEA	36	4,53	62,72
8	M54   DORSALGIA	19	2,39	65,11
9	M79   OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	18	2,27	67,38
10	L30   OTRAS DERMATITIS	16	2,02	69,40
	DEMÁS ENFERMEDADES	243	30,60	100,00
	<b>Total</b>	<b>794</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el cuadro siguiente se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana El Guabo, al 2015. La parasitosis intestinal (sin otra especificación), con el 6,25% (942 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-44. AISI: Parroquia Parroquia Urbana El Guabo: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	952	6,25	6,25
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	770	5,06	11,31
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	658	4,32	15,63
4	J02   FARINGITIS AGUDA	525	3,45	19,07
5	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	486	3,19	22,26
6	O23   INFECCIONES DE LAS VÍAS GENITOURINARIAS EN EL EMBARAZO	478	3,14	25,40
7	E78   TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEÍNAS Y OTRAS LIPIDEMIAS	355	2,33	27,73
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	328	2,15	29,88
9	M54   DORSALGIA	319	2,09	31,98
10	B37   CANDIDIASIS	296	1,94	33,92
	DEMÁS ENFERMEDADES	10 065	66,08	100,00
	<b>Total</b>	<b>15 232</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Río Bonito, al 2015. La faringitis aguda, con el 8,93% (516 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-45. AISI: Parroquia Parroquia Rural Río Bonito: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J02   FARINGITIS AGUDA	516	8,93	8,93
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	437	7,56	16,49
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	307	5,31	21,80
4	A06   AMEBIASIS	256	4,43	26,23
5	J06   INFECCIONES AGUDAS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, DE SITIOS MÚLTIPLES O NO ESPECIFICADOS	226	3,91	30,14
6	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	212	3,67	33,81
7	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	194	3,36	37,17
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	172	2,98	40,15
9	B37   CANDIDIASIS	169	2,92	43,07
10	E78   TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEÍNAS Y OTRAS LIPIDEMIAS	162	2,80	45,87
	DEMÁS ENFERMEDADES	3128	54,13	100,00
	<b>Total</b>	<b>5779</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.



En el cuadro a continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Pasaje al 2015. La rinoфарингитис aguda, con el 5,84% (2047 casos), ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-46. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Pasaje: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	2047	5,84	5,84
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	1550	4,42	10,26
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1520	4,34	14,60
4	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	1341	3,83	18,43
5	M54   DORSALGIA	1151	3,28	21,71
6	I10   HIPERTENSIÓN ESENCIAL (PRIMARIA)	1091	3,11	24,83
7	J02   FARINGITIS AGUDA	922	2,63	27,46
8	E11   DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE	805	2,30	29,75
9	J20   BRONQUITIS AGUDA	777	2,22	31,97
10	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	763	2,18	34,15
	DEMÁS ENFERMEDADES	23 078	65,85	100,00
	<b>Total</b>	<b>35 045</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Buenavista, al 2015. La rinoфарингитис aguda, con el 13,83% (1149 casos), se situó en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-47. AISI: Parroquia Parroquia Rural Buenavista: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1149	13,83	13,83
2	J20   BRONQUITIS AGUDA	679	8,17	22,01
3	J02   FARINGITIS AGUDA	492	5,92	27,93
4	J03   AMIGDALITIS AGUDA	480	5,78	33,71
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	416	5,01	38,71
6	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	411	4,95	43,66
7	D50   ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	369	4,44	48,10
8	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	242	2,91	51,02
9	K30   DISPEPSIA	217	2,61	53,63
10	A06   AMEBIASIS	168	2,02	55,65
	DEMÁS ENFERMEDADES	3684	44,35	100,00
	<b>Total</b>	<b>8307</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural El Progreso, al 2015. La rinoфарингитис aguda, con el 12,85% (607 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-48. AISI: Parroquia Parroquia Rural El Progreso: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	607	12,85	12,85
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	488	10,33	23,17
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	455	9,63	32,80
4	J03   AMIGDALITIS AGUDA	368	7,79	40,59
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	223	4,72	45,31
6	J20   BRONQUITIS AGUDA	192	4,06	49,38
7	J02   FARINGITIS AGUDA	155	3,28	52,66
8	D50   ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	104	2,20	54,86
9	I10   HIPERTENSIÓN ESENCIAL (PRIMARIA)	96	2,03	56,89
10	K30   DISPEPSIA	96	2,03	58,92
	DEMÁS ENFERMEDADES	1941	41,08	100,00
	<b>Total</b>	<b>4725</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Santa Rosa, al 2015. La parasitosis intestinal (sin otra especificación), con el 6,99% (3403 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-49. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Santa Rosa: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	3403	6,99	6,99
2	J02   FARINGITIS AGUDA	3322	6,82	13,81
3	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	3075	6,31	20,12
4	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	2923	6,00	26,12
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	2755	5,66	31,78
6	J06   INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, DE SITIOS MÚLTIPLES O NO ESPECIFICADOS	2460	5,05	36,83
7	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	1630	3,35	40,17
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	1219	2,50	42,68
9	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	1184	2,43	45,11
10	D50   ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	1108	2,27	47,38
	DEMÁS ENFERMEDADES	25 630	52,62	100,00
	<b>Total</b>	<b>48 709</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el cuadro a continuación se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Bellavista, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 16,99% (432 casos), se situó en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-50. AISI: Parroquia Parroquia Rural Bellavista: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	432	16,99	16,99
2	J03   AMIGDALITIS AGUDA	172	6,77	23,76
3	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	140	5,51	29,27
4	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	134	5,27	34,54
5	B89   ENFERMEDAD PARASITARIA, NO ESPECIFICADA	128	5,04	39,58
6	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	109	4,29	43,86
7	J02   FARINGITIS AGUDA	78	3,07	46,93
8	J20   BRONQUITIS AGUDA	75	2,95	49,88
9	N30   CISTITIS	71	2,79	52,68
10	M54   DORSALGIA	68	2,68	55,35
	DEMÁS ENFERMEDADES	1135	44,65	100,00
	<b>Total</b>	<b>2542</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el siguiente cuadro se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural La Avanzada, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 8,46% (328 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-51. AISI: Parroquia Parroquia Rural La Avanzada: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	328	8,46	8,46
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	307	7,91	16,37
3	J03   AMIGDALITIS AGUDA	266	6,86	23,23
4	J20   BRONQUITIS AGUDA	246	6,34	29,57
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	169	4,36	33,93
6	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	151	3,89	37,82
7	N77   ULCERACIÓN E INFLAMACION VULVOVAGINAL EN ENFERMEDADES CLASIFICADAS EN OTRA PARTE	146	3,76	41,58
8	N73   OTRAS ENFERMEDADES PÉLVICAS INFLAMATORIAS FEMENINAS	133	3,43	45,01
9	B37   CANDIDIASIS	132	3,40	48,41
10	M54   DORSALGIA	86	2,22	50,63
	DEMÁS ENFERMEDADES	1915	49,37	100,00
	<b>Total</b>	<b>3879</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Victoria, al 2015. La rinoфарингитис aguda, con el 13,94% (546 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-52. AISI: Parroquia Parroquia Rural Victoria: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	546	13,94	13,94
2	J03   AMIGDALITIS AGUDA	393	10,04	23,98
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	344	8,78	32,76
4	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	223	5,69	38,46
5	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	151	3,86	42,31
6	J02   FARINGITIS AGUDA	144	3,68	45,99
7	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	110	2,81	48,80
8	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	98	2,50	51,30
9	R50   FIEBRE DE ORIGEN DESCONOCIDO	94	2,40	53,70
10	M79   OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	82	2,09	55,80
	DEMÁS ENFERMEDADES	1731	44,20	100,00
	<b>Total</b>	<b>3916</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Bellamaría, al 2015. La rinoфарингитис aguda, con el 16,61% (387 casos), alcanzó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-53. AISI: Parroquia Bellamaría: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	387	16,61	16,61
2	J03   AMIGDALITIS AGUDA	193	8,28	24,89
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	146	6,27	31,16
4	M79   OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	104	4,46	35,62
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	103	4,42	40,04
6	J02   FARINGITIS AGUDA	82	3,52	43,56
7	R51   CEFALEA	71	3,05	46,61
8	K30   DISPEPSIA	57	2,45	49,06
9	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	52	2,23	51,29
10	B37   CANDIDIASIS	49	2,10	53,39
	DEMÁS ENFERMEDADES	1086	46,61	100,00
	<b>Total</b>	<b>2330</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el cuadro a continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Guayaquil, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 8,32% (94 697 casos), se situó en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-54. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Guayaquil: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	94 697	8,32	8,32
2	J02   FARINGITIS AGUDA	76 270	6,70	15,02
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	71 902	6,32	21,34
4	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	63 142	5,55	26,89
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	56 714	4,98	31,87
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	34 894	3,07	34,94
7	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	28 572	2,51	37,45
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	26 786	2,35	39,80
9	J20   BRONQUITIS AGUDA	24 340	2,14	41,94
10	I10   HIPERTENSIÓN ESENCIAL (PRIMARIA)	20 135	1,77	43,71
	DEMÁS ENFERMEDADES	640 686	56,29	100,00
	<b>Total</b>	<b>1 138 138</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Tenguel, al 2015. Los trastornos del sistema urinario, con el 18,96% (1182 casos), alcanzaron el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-55. AISI: Parroquia Parroquia Rural Tenguel: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	1182	18,96	18,96
2	J02   FARINGITIS AGUDA	413	6,62	25,58
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	406	6,51	32,09
4	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	390	6,26	38,35
5	D50   ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	324	5,20	43,54
6	J03   AMIGDALITIS AGUDA	225	3,61	47,15
7	A06   AMEBIASIS	210	3,37	50,52
8	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	189	3,03	53,55
9	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	184	2,95	56,50
10	L30   OTRAS DERMATITIS	177	2,84	59,34
	DEMÁS ENFERMEDADES	2535	40,66	100,00
	<b>Total</b>	<b>6235</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Balao, al 2015. La amigdalitis aguda, con el 17,62% (1764 casos), se situó en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-56. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Balao: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J03   AMIGDALITIS AGUDA	1764	17,62	17,62
2	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1264	12,62	30,24
3	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1148	11,47	41,71
4	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	679	6,78	48,49
5	J02   FARINGITIS AGUDA	349	3,49	51,98
6	A06   AMEBIASIS	342	3,42	55,39
7	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	297	2,97	58,36
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	250	2,50	60,86
9	M54   DORSALGIA	192	1,92	62,77
10	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	140	1,40	64,17
	DEMÁS ENFERMEDADES	3587	35,83	100,00
	<b>Total</b>	<b>10 012</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el cuadro se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Daule, al 2015. Los trastornos del sistema urinario, con el 11,52% (3741 casos) ocuparon el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-57. AISI: Parroquia Daule: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	3741	11,52	11,52
2	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	2581	7,95	19,46
3	J20   BRONQUITIS AGUDA	2327	7,16	26,63
4	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1997	6,15	32,77
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	1826	5,62	38,39
6	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	1163	3,58	41,97
7	A06   AMEBIASIS	860	2,65	44,62
8	M54   DORSALGIA	838	2,58	47,20
9	J02   FARINGITIS AGUDA	811	2,50	49,70
10	R51   CEFALEA	782	2,41	52,11
	DEMÁS ENFERMEDADES	15 558	47,89	100,00
	<b>Total</b>	<b>32 484</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Los Lojas, al 2015. Los trastornos del sistema urinario, con el 28,60% (302 casos) se situaron en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-58. AISI: Parroquia Parroquia Rural Los Lojas: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	302	28,60	28,60
2	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	90	8,52	37,12
3	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	57	5,40	42,52
4	J03   AMIGDALITIS AGUDA	43	4,07	46,59
5	N91   MENSTRUACIÓN AUSENTE, ESCASA O RARA	33	3,13	49,72
6	O23   INFECCIONES DE LAS VÍAS GENITOURINARIAS EN EL EMBARAZO	28	2,65	52,37
7	N73   OTRAS ENFERMEDADES PÉLVICAS INFLAMATORIAS FEMENINAS	27	2,56	54,92
8	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	26	2,46	57,39
9	E66   OBESIDAD	20	1,89	59,28
10	I10   HIPERTENSIÓN ESENCIAL (PRIMARIA)	20	1,89	61,17
	DEMÁS ENFERMEDADES	410	38,83	100,00
	<b>Total</b>	<b>1056</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el siguiente cuadro se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana El Triunfo, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 32,61% (1147 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-59. AISI: Parroquia Parroquia Urbana El Triunfo: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1147	32,61	32,61
2	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	702	19,96	52,57
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	675	19,19	71,77
4	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE...	355	10,09	81,86
5	E44   DESNUTRICIÓN PROTALÓRICA DE GRADO MODERADO Y LE...	228	6,48	88,34
6	J20   BRONQUITIS AGUDA	137	3,90	92,24
7	D50   ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	87	2,47	94,71
8	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	74	2,10	96,82
9	J03   AMIGDALITIS AGUDA	45	1,28	98,09
10	A06   AMEBIASIS	40	1,14	99,23
	DEMÁS ENFERMEDADES	27	0,77	100,00
	<b>Total</b>	<b>3517</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Milagro, al 2015. Los trastornos del sistema urinario, con el 7,96% (4523 casos) ocuparon el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-60. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Milagro: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	4523	7,96	7,96
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	3635	6,40	14,36
3	J03   AMIGDALITIS AGUDA	3350	5,90	20,26
4	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	2570	4,52	24,78
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFEC.	1666	2,93	27,72
6	J02   FARINGITIS AGUDA	1373	2,42	30,13
7	E78   TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEÍNAS Y...	1296	2,28	32,41
8	K80   COLELITIASIS	1230	2,17	34,58
9	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	1194	2,10	36,68
10	J20   BRONQUITIS AGUDA	1110	1,95	38,64
	DEMÁS ENFERMEDADES	34 857	61,36	100,00
	<b>Total</b>	<b>56 804</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el cuadro se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Mariscal Sucre, al 2015. Los trastornos del sistema urinario, con el 15,00% (1228 casos) se situaron en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-61. AISI: Parroquia Parroquia Rural Mariscal Sucre: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	1228	15,00	15,00
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1101	13,45	28,44
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	425	5,19	33,63
4	J02   FARINGITIS AGUDA	399	4,87	38,51
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	332	4,05	42,56
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFEC.	327	3,99	46,56
7	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	172	2,10	48,66
8	L29   PRURITO	164	2,00	50,66
9	E78   TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEÍNAS Y ...	158	1,93	52,59
10	A06   AMEBIASIS	151	1,84	54,43
	DEMÁS ENFERMEDADES	3731	45,57	100,00
	<b>Total</b>	<b>8188</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.



En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Roberto Astudillo, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 13,66% (1217 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-62. AISI: Parroquia Parroquia Rural Roberto Astudillo: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1217	13,66	13,66
2	J03   AMIGDALITIS AGUDA	788	8,84	22,50
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	781	8,76	31,26
4	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	748	8,39	39,65
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	516	5,79	45,44
6	J02   FARINGITIS AGUDA	333	3,74	49,18
7	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	287	3,22	52,40
8	R51   CEFALEA	238	2,67	55,07
9	L29   PRURITO	236	2,65	57,72
10	E78   TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEÍNAS Y...	207	2,32	60,04
	DEMÁS ENFERMEDADES	3561	39,96	100,00
	<b>Total</b>	<b>8912</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Naranjal, al 2015. Los trastornos del sistema urinario, con el 12,18% (2790 casos) ocuparon el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-63. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Naranjal: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	2790	12,18	12,18
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	2382	10,40	22,58
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1807	7,89	30,46
4	J03   AMIGDALITIS AGUDA	988	4,31	34,78
5	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE...	725	3,16	37,94
6	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	691	3,02	40,96
7	J02   FARINGITIS AGUDA	632	2,76	43,72
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	564	2,46	46,18
9	A06   AMEBIASIS	517	2,26	48,44
10	B37   CANDIDIASIS	450	1,96	50,40
	DEMÁS ENFERMEDADES	11 363	49,60	100,00
	<b>Total</b>	<b>22 909</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Jesús María, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 16,57% (827 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-64. AISI: Parroquia Parroquia Rural Jesús María: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J02   FARINGITIS AGUDA	827	16,57	16,57
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	563	11,28	27,86
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	510	10,22	38,08
4	J03   AMIGDALITIS AGUDA	432	8,66	46,73
5	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	268	5,37	52,10
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	247	4,95	57,05
7	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	164	3,29	60,34
8	N77   ULCERACIÓN E INFLAMACION VULVOVAGINAL EN ENFERMED.	107	2,14	62,48
9	M54   DORSALGIA	78	1,56	64,05
10	M79   OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS NO CLASIFI...	71	1,42	65,47
	DEMÁS ENFERMEDADES	1723	34,53	100,00
	<b>Total</b>	<b>4990</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural San Carlos, al 2015. La amigdalitis aguda, con el 14,77% (458 casos) se situó en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-65. AISI: Parroquia Parroquia Rural San Carlos: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J03   AMIGDALITIS AGUDA	458	14,77	14,77
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	365	11,77	26,54
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	251	8,09	34,63
4	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	243	7,84	42,47
5	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	184	5,93	48,40
6	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE.	182	5,87	54,27
7	J02   FARINGITIS AGUDA	136	4,39	58,66
8	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PELVICO	95	3,06	61,72
9	M25   OTROS TRASTORNOS ARTICULARES NO CLASIFICADAS EN O.	67	2,16	63,88
10	A06   AMEBIASIS	65	2,10	65,98
	DEMÁS ENFERMEDADES	1055	34,02	100,00
	<b>Total</b>	<b>3101</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Taura, al 2015. La parasitosis intestinal (sin otra especificación), con el 19,07% (835 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-66. AISI: Parroquia Parroquia Rural Taura: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	835	19,07	19,07
2	B89   ENFERMEDAD PARASITARIA, NO ESPECIFICADA	609	13,91	32,98
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	262	5,98	38,97
4	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	251	5,73	44,70
5	J06   INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERI...	186	4,25	48,95
6	E44   DESNUTRICIÓN PROTCALORICA DE GRADO MODERADO Y LE...	173	3,95	52,90
7	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	171	3,91	56,81
8	J02   FARINGITIS AGUDA	144	3,29	60,10
9	E66   OBESIDAD	132	3,02	63,11
10	J03   AMIGDALITIS AGUDA	111	2,54	65,65
	DEMÁS ENFERMEDADES	1504	34,35	100,00
	<b>Total</b>	<b>4378</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

A continuación, en el cuadro se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Naranjito, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 10,17% (1161 casos) figuró en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-67. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Naranjito: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1161	10,17	10,17
2	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1033	9,05	19,22
3	J02   FARINGITIS AGUDA	839	7,35	26,57
4	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	652	5,71	32,28
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	495	4,34	36,62
6	A06   AMEBIASIS	365	3,20	39,81
7	O23   INFECCIONES DE LAS VÍAS GENITOURINARIAS EN EL EMB...	340	2,98	42,79
8	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE...	253	2,22	45,01
9	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC...	239	2,09	47,10
10	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	223	1,95	49,05
	DEMÁS ENFERMEDADES	5816	50,95	100,00
	<b>Total</b>	<b>11 416</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: MSP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se muestran las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana Samborondón, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 9,51% (3408 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-68. AISI: Parroquia Parroquia Urbana Samborondón: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	3408	9,51	9,51
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	3330	9,29	18,80
3	J02   FARINGITIS AGUDA	2393	6,68	25,48
4	J03   AMIGDALITIS AGUDA	2362	6,59	32,08
5	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PELVICO	1864	5,20	37,28
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	1805	5,04	42,32
7	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	1412	3,94	46,26
8	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	1066	2,98	49,23
9	R51   CEFALEA	907	2,53	51,76
10	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE LA VULVA	857	2,39	54,15
	DEMÁS ENFERMEDADES	16 427	45,85	100,00
	<b>Total</b>	<b>35 831</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: SMP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Rural Tarifa, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 11,78% (1481 casos) figuró en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-69. AISI: Parroquia Parroquia Rural Tarifa: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	1481	11,78	11,78
2	J02   FARINGITIS AGUDA	1073	8,53	20,31
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	1048	8,33	28,64
4	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	808	6,43	35,07
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	690	5,49	40,56
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	674	5,36	45,92
7	N30   CISTITIS	585	4,65	50,57
8	J30   RINITIS ALÉRGICA Y VASOMOTORA	444	3,53	54,10
9	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	340	2,70	56,80
10	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	334	2,66	59,46
	DEMÁS ENFERMEDADES	5098	40,54	100,00
	<b>Total</b>	<b>12 575</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: SMP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el cuadro a continuación se indican las principales causas de morbilidad general de la parroquia Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi, al 2015. La rinofaringitis aguda, con el 10,43% (4328 casos) ocupó el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-70. AISI: Parroquia Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	4328	10,43	10,43
2	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	3353	8,08	18,51
3	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	2829	6,82	25,33
4	J02   FARINGITIS AGUDA	2465	5,94	31,27
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	2459	5,93	37,19
6	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	2121	5,11	42,31
7	J20   BRONQUITIS AGUDA	1434	3,46	45,76
8	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE...	954	2,30	48,06
9	R10   DOLOR ABDOMINAL Y PÉLVICO	875	2,11	50,17
10	R51   CEFALEA	844	2,03	52,20
	DEMÁS ENFERMEDADES	19 833	47,80	100,00
	<b>Total</b>	<b>41 495</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: SMP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el siguiente cuadro se presentan las principales causas de morbilidad general de la parroquia Crnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña, al 2015. La faringitis aguda, con el 13,49% (1120 casos) figura en el primer lugar de la morbilidad general.

**Cuadro 6.3.7-71. AISI: Parroquia Crnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña: Principales causas de morbilidad general, 2015**

N.º	Causas de morbilidad	Casos	(%)	% Acum.
1	J02   FARINGITIS AGUDA	1120	13,49	13,49
2	J00   RINOFARINGITIS AGUDA	969	11,67	25,17
3	N39   OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	495	5,96	31,13
4	B82   PARASITOSIS INTESTINAL, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	457	5,51	36,63
5	J03   AMIGDALITIS AGUDA	382	4,60	41,24
6	N76   OTRAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA VAGINA Y DE...	377	4,54	45,78
7	A09   DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECC.	341	4,11	49,89
8	K30   DISPEPSIA	211	2,54	52,43
9	K29   GASTRITIS Y DUODENITIS	204	2,46	54,88
10	M79   OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS NO CLASIFIC...	198	2,39	57,27
	DEMÁS ENFERMEDADES	3547	42,73	100,00
	<b>Total</b>	<b>8301</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: SMP (Ecuador). 2015  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**s. Servicios de salud existentes**

En el AISI se identificaron 171 establecimientos de salud. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.7-72. AISI: Número de establecimientos de salud, según parroquia, 2017**

Parroquia	Establecimientos
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	7
Parroquia Urbana Arenillas	12
Parroquia Rural Palmales	3
Parroquia Rural Carcabón	1
Parroquia Urbana El Guabo	8
Parroquia Rural Río Bonito	3
Parroquia Urbana Pasaje	19
Parroquia Rural Buenavista	2
Parroquia Rural El Progreso	3
Parroquia Urbana Santa Rosa	17
Parroquia Rural Bellavista	1
Parroquia Rural La Avanzada	3
Parroquia Rural Victoria	2
Parroquia Urbana Guayaquil	15
Parroquia Rural Tenguel	4
Parroquia Urbana Balao	3
Parroquia Rural Los Lojas	1
Parroquia Urbana El Triunfo	3
Parroquia Urbana Milagro	19
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	2
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3
Parroquia Urbana Naranjal	9
Parroquia Rural Jesús María	3
Parroquia Rural San Carlos	1
Parroquia Rural Taura	2
Parroquia Urbana Naranjito	10
Parroquia Urbana Samborondón	3
Parroquia Rural Tarifa	3
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	2
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	7
<b>Total</b>	<b>171</b>

Fuente: SMP (Ecuador): GeoSalud.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### 6.3.7.2 Educación

#### t. Tasa de analfabetismo

El analfabetismo se refiere a la población de 15 años de edad a más que no sabe leer ni escribir. Para el 2010, la tasa de analfabetismo ha sido calculada en 7,34%, Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-73. AISI: Tasa de analfabetismo, según parroquias, 2010**

Parroquia	Tasa
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	6,14
Parroquia Urbana Arenillas	4,36
Parroquia Rural Palmales	9,07
Parroquia Rural Carcabón	6,09
Parroquia Urbana El Guabo	5,05
Parroquia Rural Río Bonito	7,23
Parroquia Urbana Pasaje	3,85
Parroquia Rural Buenavista	5,54
Parroquia Rural El Progreso	8,41
Parroquia Urbana Santa Rosa	3,79
Parroquia Rural Bellavista	5,08
Parroquia Rural La Avanzada	5,77
Parroquia Rural Victoria	8,11
Parroquia Urbana Guayaquil	2,99
Parroquia Rural Tenguel	6,98
Parroquia Urbana Balao	8,63
Parroquia Rural Los Lojas	15,39
Parroquia Urbana El Triunfo	8,84
Parroquia Urbana Milagro	4,31
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	8,50
Parroquia Rural Roberto Astudillo	8,14
Parroquia Urbana Naranjal	7,06
Parroquia Rural Jesús María	9,07
Parroquia Rural San Carlos	10,21
Parroquia Rural Taura	14,04
Parroquia Urbana Naranjito	8,12
Parroquia Urbana Samborondón	4,56
Parroquia Rural Tarifa	10,27
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	9,06
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	5,57
<b>Total</b>	<b>7,34</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

**u. Índice de Analfabetismo por Sexo**

El índice de analfabetismo por sexo (IAS) o coeficiente de desigualdad se refiere a la relación entre el número de mujeres analfabetas por cada varón en similar condición. Al 2010, este indicador fue calculado en promedio en 0,92 mujer analfabeta por cada varón en similar condición en el AISI.

**Cuadro 6.3.7-74. AISI: Índice de analfabetismo por sexo, según parroquia, 2010**

Parroquia	Índice
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	1,03
Parroquia Urbana Arenillas	1,08
Parroquia Rural Palmales	1,08
Parroquia Rural Carcabón	0,74
Parroquia Urbana El Guabo	0,97
Parroquia Rural Río Bonito	0,83
Parroquia Urbana Pasaje	1,22
Parroquia Rural Buenavista	0,96
Parroquia Rural El Progreso	0,92
Parroquia Urbana Santa Rosa	1,04
Parroquia Rural Bellavista	0,95
Parroquia Rural La Avanzada	1,08
Parroquia Rural Victoria	0,91
Parroquia Urbana Guayaquil	1,11
Parroquia Rural Tenguel	0,93
Parroquia Urbana Balao	0,85
Parroquia Rural Los Lojas	0,77
Parroquia Urbana El Triunfo	0,89
Parroquia Urbana Milagro	1,04
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	0,76
Parroquia Rural Roberto Astudillo	0,91
Parroquia Urbana Naranjal	0,91
Parroquia Rural Jesús María	0,88
Parroquia Rural San Carlos	0,87
Parroquia Rural Taura	0,80
Parroquia Urbana Naranjito	1,05
Parroquia Urbana Samborondón	0,71
Parroquia Rural Tarifa	0,65
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	0,68
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	1,18
<b>Promedio general</b>	<b>0,92</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL



**v. Nivel de instrucción de la población**

En los siguientes cuadros se indica el nivel de instrucción alcanzado por la población al 2010, según parroquias que conforman el AISI.

Según el INEC, el nivel primario fue alcanzado por 830 865 personas (31,42%), en tanto que el nivel secundario le correspondió a 761 853 personas (28,40%). La educación básica le correspondió a 159 473 personas (5,99%), en comparación a las 223 456 personas que lograron tener el nivel de educación media (8,25%).

Por otro lado, 80 180 personas no tuvieron ningún nivel educativo (3,13%), en tanto que 413 290 personas alcanzaron el nivel superior (15,34%).

**Cuadro 6.3.7-75. AISI: Nivel de instrucción de la población, según parroquia, 2010**

Parroquia	Ninguno	Centro de Alfabetización/(EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	723	120	151	6744	2993	2338	1062	85	765	26	455	<b>15 462</b>
Parroquia Urbana Arenillas	697	91	271	7318	4939	1301	1794	232	2103	87	468	<b>19 301</b>
Parroquia Rural Palmales	165	36	25	1591	671	174	72	8	75	0	97	<b>2914</b>
Parroquia Rural Carcabón	26	0	9	286	128	113	58	2	26	0	21	<b>669</b>
Parroquia Urbana El Guabo	967	124	264	11 347	6508	2429	1953	257	2275	95	616	<b>26 835</b>
Parroquia Rural Río Bonito	278	31	64	2412	1083	437	232	35	207	7	89	<b>4875</b>
Parroquia Urbana Pasaje	1399	235	472	16 577	13 526	3643	3972	653	6804	336	1138	<b>48 755</b>
Parroquia Rural Buenavista	199	35	75	2556	1481	554	359	47	475	14	106	<b>5901</b>
Parroquia Rural El Progreso	208	36	34	1693	760	460	140	19	133	2	70	<b>3555</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	1457	208	594	15 950	11 806	4180	4405	808	6878	339	1626	<b>48 251</b>
Parroquia Rural Bellavista	79	20	24	962	622	278	207	31	283	20	78	<b>2604</b>
Parroquia Rural La Avanzada	88	11	9	568	447	277	243	30	229	4	21	<b>1927</b>
Parroquia Rural Victoria	168	42	27	1367	589	327	92	22	101	2	63	<b>2800</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	52 134	5675	20 772	599 636	615 953	113 206	185 232	32 210	351 614	24 062	76 317	<b>2 076 811</b>
Parroquia Rural Tenguel	515	151	138	5288	2611	608	384	47	458	14	317	<b>10 531</b>
Parroquia Urbana Balao	1087	321	220	8874	3863	1671	830	79	594	28	510	<b>18 077</b>
Parroquia Rural Los Lojas	863	113	53	4122	1158	792	145	24	137	3	332	<b>7742</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	2470	231	580	17 209	9773	3352	1983	343	2140	98	1462	<b>39 641</b>
Parroquia Urbana Milagro	4732	310	1739	45 306	36 428	8447	9701	1538	17 513	1037	4139	<b>130 890</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	434	9	74	2189	966	600	149	13	209	7	110	<b>4760</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	606	36	132	4471	2249	959	385	53	505	14	281	<b>9691</b>
Parroquia Urbana Naranjal	2012	232	563	15 141	9323	2924	1896	297	2017	79	1011	<b>35 495</b>

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>Parroquia</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Centro de Alfabetización/(EBA)</b>	<b>Preescolar</b>	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Educación Básica</b>	<b>Educación Media</b>	<b>Ciclo Postbachillerato</b>	<b>Superior</b>	<b>Postgrado</b>	<b>Se ignora</b>	<b>Total</b>
Parroquia Rural Jesús María	399	20	99	2874	1376	367	142	29	175	8	167	<b>5656</b>
Parroquia Rural San Carlos	387	35	102	2959	1353	381	131	19	146	2	164	<b>5679</b>
Parroquia Rural Taura	911	47	115	5106	1652	902	190	10	171	7	311	<b>9422</b>
Parroquia Urbana Naranjito	2248	194	423	14 542	8391	2471	1699	300	1869	93	1401	<b>33 631</b>
Parroquia Urbana Samborondón	1663	146	695	12 791	8871	2550	3283	739	12 469	2945	976	<b>47 128</b>
Parroquia Rural Tarifa	1019	127	138	7263	2902	1414	549	52	468	7	241	<b>14 180</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	481	44	120	4002	2975	946	901	157	953	32	330	<b>10 941</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	1765	95	332	9721	6456	1372	1267	151	1461	50	957	<b>23 627</b>
<b>Total</b>	<b>80 180</b>	<b>8 775</b>	<b>28 314</b>	<b>830 865</b>	<b>761 853</b>	<b>159 473</b>	<b>223 456</b>	<b>38 290</b>	<b>413 253</b>	<b>29 418</b>	<b>93 874</b>	<b>2 667 751</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.3.7-76. AISI: Nivel de instrucción de la población, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Ninguno	Centro de Alfabetización/ (EBA)	Preescolar	Primario	Secundario	Educación Básica	Educación Media	Ciclo Postbachillerato	Superior	Postgrado	Se ignora	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	4,68	0,78	0,98	43,62	19,36	15,12	6,87	0,55	4,95	0,17	2,94	100,00
Parroquia Urbana Arenillas	3,61	0,47	1,40	37,92	25,59	6,74	9,29	1,20	10,90	0,45	2,42	100,00
Parroquia Rural Palmales	5,66	1,24	0,86	54,60	23,03	5,97	2,47	0,27	2,57	0,00	3,33	100,00
Parroquia Rural Carcabón	3,89	0,00	1,35	42,75	19,13	16,89	8,67	0,30	3,89	0,00	3,14	100,00
Parroquia Urbana El Guabo	3,60	0,46	0,98	42,28	24,25	9,05	7,28	0,96	8,48	0,35	2,30	100,00
Parroquia Rural Río Bonito	5,70	0,64	1,31	49,48	22,22	8,96	4,76	0,72	4,25	0,14	1,83	100,00
Parroquia Urbana Pasaje	2,87	0,48	0,97	34,00	27,74	7,47	8,15	1,34	13,96	0,69	2,33	100,00
Parroquia Rural Buenavista	3,37	0,59	1,27	43,31	25,10	9,39	6,08	0,80	8,05	0,24	1,80	100,00
Parroquia Rural El Progreso	5,85	1,01	0,96	47,62	21,38	12,94	3,94	0,53	3,74	0,06	1,97	100,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	3,02	0,43	1,23	33,06	24,47	8,66	9,13	1,67	14,25	0,70	3,37	100,00
Parroquia Rural Bellavista	3,03	0,77	0,92	36,94	23,89	10,68	7,95	1,19	10,87	0,77	3,00	100,00
Parroquia Rural La Avanzada	4,57	0,57	0,47	29,48	23,20	14,37	12,61	1,56	11,88	0,21	1,09	100,00
Parroquia Rural Victoria	6,00	1,50	0,96	48,82	21,04	11,68	3,29	0,79	3,61	0,07	2,25	100,00
Parroquia Urbana Guayaquil	2,51	0,27	1,00	28,87	29,66	5,45	8,92	1,55	16,93	1,16	3,67	100,00
Parroquia Rural Tenguel	4,89	1,43	1,31	50,21	24,79	5,77	3,65	0,45	4,35	0,13	3,01	100,00
Parroquia Urbana Balao	6,01	1,78	1,22	49,09	21,37	9,24	4,59	0,44	3,29	0,15	2,82	100,00
Parroquia Rural Los Lojas	11,15	1,46	0,68	53,24	14,96	10,23	1,87	0,31	1,77	0,04	4,29	100,00
Parroquia Urbana El Triunfo	6,23	0,58	1,46	43,41	24,65	8,46	5,00	0,87	5,40	0,25	3,69	100,00
Parroquia Urbana Milagro	3,62	0,24	1,33	34,61	27,83	6,45	7,41	1,18	13,38	0,79	3,16	100,00
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	9,12	0,19	1,55	45,99	20,29	12,61	3,13	0,27	4,39	0,15	2,31	100,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	6,25	0,37	1,36	46,14	23,21	9,90	3,97	0,55	5,21	0,14	2,90	100,00
Parroquia Urbana Naranjal	5,67	0,65	1,59	42,66	26,27	8,24	5,34	0,84	5,68	0,22	2,85	100,00

**Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: "Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador"**

<b>Parroquia</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Centro de Alfabetización/ (EBA)</b>	<b>Preescolar</b>	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Educación Básica</b>	<b>Educación Media</b>	<b>Ciclo Postbachillerato</b>	<b>Superior</b>	<b>Postgrado</b>	<b>Se ignora</b>	<b>Total</b>
Parroquia Rural Jesús María	7,05	0,35	1,75	50,81	24,33	6,49	2,51	0,51	3,09	0,14	2,95	<b>100,00</b>
Parroquia Rural San Carlos	6,81	0,62	1,80	52,10	23,82	6,71	2,31	0,33	2,57	0,04	2,89	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Taura	9,67	0,50	1,22	54,19	17,53	9,57	2,02	0,11	1,81	0,07	3,30	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjito	6,68	0,58	1,26	43,24	24,95	7,35	5,05	0,89	5,56	0,28	4,17	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Samborondón	3,53	0,31	1,47	27,14	18,82	5,41	6,97	1,57	26,46	6,25	2,07	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tarifa	7,19	0,90	0,97	51,22	20,47	9,97	3,87	0,37	3,30	0,05	1,70	<b>100,00</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	4,40	0,40	1,10	36,58	27,19	8,65	8,24	1,43	8,71	0,29	3,02	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	7,47	0,40	1,41	41,14	27,32	5,81	5,36	0,64	6,18	0,21	4,05	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>5,47</b>	<b>0,66</b>	<b>1,20</b>	<b>43,15</b>	<b>23,26</b>	<b>9,14</b>	<b>5,69</b>	<b>0,80</b>	<b>7,31</b>	<b>0,47</b>	<b>2,82</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**w. Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar**

La población escolar del AISI asciende a 213 851 alumnos matriculados, mientras que el total de docentes es de 10 070 profesionales. Cabe señalar que un indicador apropiado para medir la cobertura educativa es el índice de disponibilidad docente (IDD), el cual expresa el número de profesores en actividad por cada cien alumnos matriculados.

**Cuadro 6.3.7-77. AISI: Número de profesores y alumnos, según parroquia, 2017**

Parroquia	Alumnos	Docentes	Índice
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	6055	279	21,70
Parroquia Urbana Arenillas	6625	373	17,76
Parroquia Rural Palmales	1473	100	14,73
Parroquia Rural Carcabón	88	10	8,80
Parroquia Urbana El Guabo	9323	463	20,14
Parroquia Rural Río Bonito	1787	124	14,41
Parroquia Urbana Pasaje	...	...	...
Parroquia Rural Buenavista	1728	100	17,28
Parroquia Rural El Progreso	921	80	11,51
Parroquia Urbana Santa Rosa	18 236	1022	17,84
Parroquia Rural Bellavista	11 735	714	16,44
Parroquia Rural La Avanzada	455	37	12,30
Parroquia Rural Victoria	597	45	13,27
Parroquia Urbana Guayaquil	7413	178	41,65
Parroquia Rural Tenguel	3515	144	24,41
Parroquia Urbana Balao	5486	207	26,50
Parroquia Rural Los Lojas	6539	503	13,00
Parroquia Urbana El Triunfo	13 189	585	22,55
Parroquia Urbana Milagro	49 369	2082	23,71
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1912	76	25,16
Parroquia Rural Roberto Astudillo	1374	100	13,74
Parroquia Urbana Naranjal	14 557	490	29,71
Parroquia Rural Jesús María	1038	45	23,07
Parroquia Rural San Carlos	4713	185	25,48
Parroquia Rural Taura	2481	81	30,63
Parroquia Urbana Naranjito	11 121	485	22,93
Parroquia Urbana Samborondón	9523	605	15,74
Parroquia Rural Tarifa	11 118	485	22,92
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	7312	250	29,25
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	4168	222	18,77
<b>Total</b>	<b>213 851</b>	<b>10 070</b>	<b>595</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Mineduc (Ecuador)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Al 2017, el AISI contaba con un total de 917 instituciones educativas, y que brindaban los servicios de educación inicial y de educación básica (197 planteles), educación básica (565 planteles), educación básica y bachillerato (121 planteles), educación inicial, educación básica y bachillerato (34 planteles).

**Cuadro 6.3.7-78. AISI: Planteles educativos por modalidad, según parroquia, 2017**

Parroquia	Inicial y Educación Básica	Educación Básica	Educación Básica y Bachillerato	Inicial Educación Básica y Bachillerato	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	4	24	11	1	40
Parroquia Urbana Arenillas	4	23	4	1	32
Parroquia Rural Palmales	1	17	1	0	19
Parroquia Rural Carcabón		3		0	3
Parroquia Urbana El Guabo	13	11	9	1	34
Parroquia Rural Río Bonito	11	4	1	0	16
Parroquia Urbana Pasaje	...	...	...	...	...
Parroquia Rural Buenavista	5	2	1	0	8
Parroquia Rural El Progreso	3	18	1	0	22
Parroquia Urbana Santa Rosa	3	4	4	0	11
Parroquia Rural Bellavista	6	15	8	1	30
Parroquia Rural La Avanzada		6	1	0	7
Parroquia Rural Victoria	1	6		0	7
Parroquia Urbana Guayaquil	9	23	2	1	35
Parroquia Rural Tenguel	1	9	1	2	13
Parroquia Urbana Balao	3	23	3	1	30
Parroquia Rural Los Lojas	7	24	4	2	37
Parroquia Urbana El Triunfo	12	44	11	2	69
Parroquia Urbana Milagro	35	78	21	6	140
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1	12	2	0	15
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3	10	1	0	14
Parroquia Urbana Naranjal	6	24	8	1	39
Parroquia Rural Jesús María	1	12	1	1	15
Parroquia Rural San Carlos	1	31	1	0	33
Parroquia Rural Taura	5	19	1	0	25
Parroquia Urbana Naranjito	14	35	5	0	54
Parroquia Urbana Samborondón	17	14	5	2	38
Parroquia Rural Tarifa	19	35	5	11	70
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	8	18	5	0	31
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	4	21	4	1	30
<b>Total</b>	<b>197</b>	<b>565</b>	<b>121</b>	<b>34</b>	<b>917</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010. Mineduc (Ecuador)

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### 6.3.7.3 Vivienda

#### x. Total de viviendas particulares

Según el INEC (2010), la vivienda particular se define como un recinto de alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido, edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupo de personas, siempre que al momento de la investigación no esté utilizado con finalidad distinta. También se considera como vivienda, espacios móviles (barcazas, coches, etc.) y locales improvisados para vivir que se hallan habitados el momento de ser visitados.

Al 2010, las parroquias del AISI registraron un total de 843 142 viviendas particulares. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-79. AISI: Viviendas particulares, según parroquia, 2010**

Parroquia	Abs.	(%)
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	5691	0,64
Parroquia Urbana Arenillas	6791	0,76
Parroquia Rural Palmale	1154	0,13
Parroquia Rural Carcabón	271	0,03
Parroquia Urbana El Guabo	9322	1,04
Parroquia Rural Río Bonito	1742	0,20
Parroquia Urbana Pasaje	17 231	1,93
Parroquia Rural Buenavista	2100	0,24
Parroquia Rural El Progreso	1444	0,16
Parroquia Urbana Santa Rosa	16 732	1,88
Parroquia Rural Bellavista	961	0,11
Parroquia Rural La Avanzada	690	0,08
Parroquia Rural Victoria	996	0,11
Parroquia Urbana Guayaquil	652 447	73,12
Parroquia Rural Tenguel	3997	0,45
Parroquia Urbana Balao	6434	0,72
Parroquia Rural Los Lojas	2540	0,28
Parroquia Urbana El Triunfo	13 797	1,55
Parroquia Urbana Milagro	45 515	5,10
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1873	0,21
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3541	0,40
Parroquia Urbana Naranjal	12 493	1,40
Parroquia Rural Jesús María	2153	0,24
Parroquia Rural San Carlos	2064	0,23
Parroquia Rural Taura	3306	0,37
Parroquia Urbana Naranjito	12 265	1,37
Parroquia Urbana Samborondón	16 342	1,83



Parroquia	Abs.	(%)
Parroquia Rural Tarifa	4587	0,51
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	3925	0,44
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	7969	0,89
<b>Total</b>	<b>843 142</b>	<b>96,42</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### y. Condición de ocupación de la vivienda

En el siguiente cuadro se indica el total de las viviendas particulares según condición de ocupación en el AISI. Al 2010, 759 987 viviendas se encontraron con ocupantes presentes, en comparación a 50 044 viviendas que están desocupadas. En el mismo nivel se encontró que 20 220 viviendas se hallaron en construcción.

**Cuadro 6.3.7-80. AISI: Condición de ocupación de la vivienda, según parroquia, 2010**

Parroquia	Ocupada con personas presentes	Ocupada con personas ausentes	Desocupada	En construcción	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	4186	783	514	208	<b>5691</b>
Parroquia Urbana Arenillas	5546	350	654	241	<b>6791</b>
Parroquia Rural Palmales	860	59	204	31	<b>1154</b>
Parroquia Rural Carcabón	215	35	18	3	<b>271</b>
Parroquia Urbana El Guabo	7897	417	738	270	<b>9322</b>
Parroquia Rural Río Bonito	1396	71	196	79	<b>1742</b>
Parroquia Urbana Pasaje	14 335	608	1479	809	<b>17 231</b>
Parroquia Rural Buenavista	1753	70	194	83	<b>2100</b>
Parroquia Rural El Progreso	1055	83	237	69	<b>1444</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	14 153	700	1227	652	<b>16 732</b>
Parroquia Rural Bellavista	753	36	127	45	<b>961</b>
Parroquia Rural La Avanzada	525	36	107	22	<b>690</b>
Parroquia Rural Victoria	802	54	113	27	<b>996</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	585 522	22 601	33 238	11 086	<b>652 447</b>
Parroquia Rural Tenguel	3230	195	379	193	<b>3997</b>
Parroquia Urbana Balao	5238	411	511	274	<b>6434</b>
Parroquia Rural Los Lojas	2258	45	184	53	<b>2540</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	11 254	587	1154	802	<b>13 797</b>
Parroquia Urbana Milagro	38 826	1533	3189	1967	<b>45 515</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1551	72	179	71	<b>1873</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	2886	133	355	167	<b>3541</b>
Parroquia Urbana Naranjal	10 183	543	1089	678	<b>12 493</b>
Parroquia Rural Jesús María	1672	155	237	89	<b>2153</b>

Parroquia	Ocupada con personas presentes	Ocupada con personas ausentes	Desocupada	En construcción	Total
Parroquia Rural San Carlos	1701	118	169	76	<b>2064</b>
Parroquia Rural Taura	2615	225	344	122	<b>3306</b>
Parroquia Urbana Naranjito	9980	511	1092	682	<b>12 265</b>
Parroquia Urbana Samborondón	13 361	1104	1070	807	<b>16 342</b>
Parroquia Rural Tarifa	4148	90	222	127	<b>4587</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	3173	314	258	180	<b>3925</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	6913	183	566	307	<b>7969</b>
<b>Total</b>	<b>757 987</b>	<b>32 122</b>	<b>50 044</b>	<b>20 220</b>	<b>860 373</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### **z. Promedio de hab. Por vivienda**

El promedio de habitante por vivienda es un indicador que expresa el número de hab. que habría en cada vivienda con ocupantes presentes al momento de levantar la información censal.

Para el 2010, dicho indicador se calculó en 3,82 hab. por vivienda en el AISI del Proyecto.

**Cuadro 6.3.7-81. AISI: Promedio de habitante por vivienda, según parroquia, 2010**

Parroquia	Promedio
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	4,16
Parroquia Urbana Arenillas	3,85
Parroquia Rural Palmales	3,77
Parroquia Rural Carcabón	3,42
Parroquia Urbana El Guabo	3,80
Parroquia Rural Río Bonito	3,92
Parroquia Urbana Pasaje	3,73
Parroquia Rural Buenavista	3,73
Parroquia Rural El Progreso	3,76
Parroquia Urbana Santa Rosa	3,74
Parroquia Rural Bellavista	3,76
Parroquia Rural La Avanzada	3,94
Parroquia Rural Victoria	3,97
Parroquia Urbana Guayaquil	3,91
Parroquia Rural Tenguel	3,70
Parroquia Urbana Balao	3,92
Parroquia Rural Los Lojas	3,84
Parroquia Urbana El Triunfo	3,98
Parroquia Urbana Milagro	3,74

Parroquia	Promedio
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	3,46
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3,75
Parroquia Urbana Naranjal	3,91
Parroquia Rural Jesús María	3,84
Parroquia Rural San Carlos	3,83
Parroquia Rural Taura	4,12
Parroquia Urbana Naranjito	3,73
Parroquia Urbana Samborondón	3,86
Parroquia Rural Tarifa	3,85
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	3,79
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	3,85
<b>Total</b>	<b>3,82</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**aa. Materiales**

• **Paredes**

En el AISI, los materiales constructivos predominantes en las paredes de las viviendas son el ladrillo o bloque (540 572 viviendas), hormigón (113 503 viviendas) y la caña no revestida (46 515 viviendas). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-82. AISI: Material predominante en las paredes de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Parroquia	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	138	2789	26	1132	57	4	40	<b>4186</b>
Parroquia Urbana Arenillas	525	4157	65	188	243	343	25	<b>5546</b>
Parroquia Rural Palmales	30	674	24	60	27	40	5	<b>860</b>
Parroquia Rural Carcabón	6	163	6	6	9	23	2	<b>215</b>
Parroquia Urbana El Guabo	647	6022	14	264	470	455	25	<b>7897</b>
Parroquia Rural Río Bonito	62	981	2	221	58	65	7	<b>1396</b>
Parroquia Urbana Pasaje	1752	11 247	25	457	412	402	40	<b>14 335</b>
Parroquia Rural Buenavista	144	1288	0	73	91	152	5	<b>1753</b>
Parroquia Rural El Progreso	50	686	8	197	20	90	4	<b>1055</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	2431	9905	91	330	606	754	36	<b>14 153</b>
Parroquia Rural Bellavista	75	557	3	23	31	59	5	<b>753</b>
Parroquia Rural La Avanzada	36	417	9	39	11	12	1	<b>525</b>
Parroquia Rural Victoria	42	622	0	47	28	58	5	<b>802</b>

Parroquia	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Guayaquil	96 516	417 617	1593	10 581	25 986	31 984	1245	<b>58 5522</b>
Parroquia Rural Tenguel	234	2143	5	498	191	153	6	<b>3230</b>
Parroquia Urbana Balao	192	4316	14	383	141	163	29	<b>5238</b>
Parroquia Rural Los Lojas	56	918	3	67	220	990	4	<b>2258</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	1027	7864	22	327	775	1205	34	<b>11 254</b>
Parroquia Urbana Milagro	2620	29 513	82	1294	2065	3164	88	<b>38 826</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	81	1012	8	74	103	242	31	<b>1551</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	98	1925	5	173	174	493	18	<b>2886</b>
Parroquia Urbana Naranjal	868	7701	30	990	263	289	42	<b>10 183</b>
Parroquia Rural Jesús María	146	1077	1	186	87	162	13	<b>1672</b>
Parroquia Rural San Carlos	113	1228	5	199	48	105	3	<b>1701</b>
Parroquia Rural Taura	227	1206	24	276	198	671	13	<b>2615</b>
Parroquia Urbana Naranjito	479	8114	19	297	439	606	26	<b>9980</b>
Parroquia Urbana Samborondón	4166	7466	24	205	516	962	22	<b>13 361</b>
Parroquia Rural Tarifa	297	2019	12	141	388	1271	20	<b>4148</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	199	2660	5	78	91	135	5	<b>3173</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	246	4285	26	211	665	1463	17	<b>6913</b>
<b>Total</b>	<b>113 503</b>	<b>540 572</b>	<b>2 151</b>	<b>19 017</b>	<b>34 413</b>	<b>46 515</b>	<b>1 816</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se observa que el 39,45% de las viviendas presenta el ladrillo o bloque como material constructivo en las paredes; en tanto que el hormigón representa el 7,86%, en comparación a la caña no revestida que representa 9,90%.

**Cuadro 6.3.7-83. AISI: Material predominante en paredes de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	3,30	66,63	0,62	27,04	1,36	0,10	0,96	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Arenillas	9,47	74,95	1,17	3,39	4,38	6,18	0,45	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Palmales	3,49	78,37	2,79	6,98	3,14	4,65	0,58	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Carcabón	2,79	75,81	2,79	2,79	4,19	10,70	0,93	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Guabo	8,19	76,26	0,18	3,34	5,95	5,76	0,32	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Río Bonito	4,44	70,27	0,14	15,83	4,15	4,66	0,50	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Pasaje	12,22	78,46	0,17	3,19	2,87	2,80	0,28	<b>100,00</b>

<b>Parroquia</b>	<b>Hormigón</b>	<b>Ladrillo o bloque</b>	<b>Adobe o tapia</b>	<b>Madera</b>	<b>Caña revestida o bahareque</b>	<b>Caña no revestida</b>	<b>Otros materiales</b>	<b>Total</b>
Parroquia Rural Buenavista	8,21	73,47	0,00	4,16	5,19	8,67	0,29	<b>100,00</b>
Parroquia Rural El Progreso	4,74	65,02	0,76	18,67	1,90	8,53	0,38	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	17,18	69,99	0,64	2,33	4,28	5,33	0,25	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Bellavista	9,96	73,97	0,40	3,05	4,12	7,84	0,66	<b>100,00</b>
Parroquia Rural La Avanzada	6,86	79,43	1,71	7,43	2,10	2,29	0,19	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Victoria	5,24	77,56	0,00	5,86	3,49	7,23	0,62	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	16,48	71,32	0,27	1,81	4,44	5,46	0,21	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tenguel	7,24	66,35	0,15	15,42	5,91	4,74	0,19	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Balao	3,67	82,40	0,27	7,31	2,69	3,11	0,55	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Los Lojas	2,48	40,66	0,13	2,97	9,74	43,84	0,18	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	9,13	69,88	0,20	2,91	6,89	10,71	0,30	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Milagro	6,75	76,01	0,21	3,33	5,32	8,15	0,23	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	5,22	65,25	0,52	4,77	6,64	15,60	2,00	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	3,40	66,70	0,17	5,99	6,03	17,08	0,62	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjal	8,52	75,63	0,29	9,72	2,58	2,84	0,41	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Jesús María	8,73	64,41	0,06	11,12	5,20	9,69	0,78	<b>100,00</b>
Parroquia Rural San Carlos	6,64	72,19	0,29	11,70	2,82	6,17	0,18	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Taura	8,68	46,12	0,92	10,55	7,57	25,66	0,50	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjito	4,80	81,30	0,19	2,98	4,40	6,07	0,26	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Samborondón	31,18	55,88	0,18	1,53	3,86	7,20	0,16	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tarifa	7,16	48,67	0,29	3,40	9,35	30,64	0,48	<b>100,00</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	6,27	83,83	0,16	2,46	2,87	4,25	0,16	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	3,56	61,98	0,38	3,05	9,62	21,16	0,25	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>7,86</b>	<b>39,45</b>	<b>16,05</b>	<b>6,83</b>	<b>4,76</b>	<b>9,90</b>	<b>13,87</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Pisos**

En el AISI, los materiales constructivos predominantes en los pisos de las viviendas son el ladrillo o cemento (336 719 viviendas) y la cerámica, baldosa, vinil o mármol (278 858 viviendas).

**Cuadro 6.3.7-84. AISI: Material predominante en pisos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Parroquia	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	34	1279	475	2232	10	125	31	<b>4186</b>
Parroquia Urbana Arenillas	65	663	893	3214	13	665	33	<b>5546</b>
Parroquia Rural Palmales	5	99	22	510	2	215	7	<b>860</b>
Parroquia Rural Carcabón	2	49	10	105	1	45	3	<b>215</b>
Parroquia Urbana El Guabo	58	1052	1323	5089	30	290	55	<b>7897</b>
Parroquia Rural Río Bonito	23	279	91	930	8	57	8	<b>1396</b>
Parroquia Urbana Pasaje	160	818	4552	7910	25	823	47	<b>14 335</b>
Parroquia Rural Buenavista	13	322	243	1073	6	85	11	<b>1753</b>
Parroquia Rural El Progreso	13	298	42	593	1	100	8	<b>1055</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	209	1407	3699	7773	54	908	103	<b>14 153</b>
Parroquia Rural Bellavista	8	94	136		439	72	4	<b>753</b>
Parroquia Rural La Avanzada	3	119	79		293	27	4	<b>525</b>
Parroquia Rural Victoria	15	155	59	516	3	49	5	<b>802</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	9811	59 806	239 400	242 742	2566	25010	6187	<b>585 522</b>
Parroquia Rural Tenguel	25	462	353	2152	20	193	25	<b>3230</b>
Parroquia Urbana Balao	38	583	379	3948	13	251	26	<b>5238</b>
Parroquia Rural Los Lojas	7	1473	97	550	69	32	30	<b>2258</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	151	1206	1640	7149	395	628	85	<b>11 254</b>
Parroquia Urbana Milagro	394	4552	11 200	19 983	604	1781	312	<b>38 826</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	5	196	202	902	99	137	10	<b>1551</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	8	400	417	1706	189	144	22	<b>2886</b>
Parroquia Urbana Naranjal	108	1085	1606	6922	55	363	44	<b>10 183</b>
Parroquia Rural Jesús María	9	428	157	1013	16	46	3	<b>1672</b>
Parroquia Rural San Carlos	15	333	174	1094	26	53	6	<b>1701</b>
Parroquia Rural Taura	12	934	290	1127	109	121	22	<b>2615</b>
Parroquia Urbana Naranjito	79	430	1458	7258	157	534	64	<b>9980</b>
Parroquia Urbana Samborondón	315	1397	7728	3141	164	453	163	<b>13 361</b>
Parroquia Rural Tarifa	21	1637	388	1693	113	244	52	<b>4148</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	23	173	794	2060	52	57	14	<b>3173</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	77	2039	951	3334	182	213	117	<b>6913</b>
<b>Total</b>	<b>11 706</b>	<b>83 768</b>	<b>278 858</b>	<b>336 719</b>	<b>5 714</b>	<b>33 721</b>	<b>7501</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro siguiente se puede observar que el 28,14% de las viviendas presenta pisos de ladrillo o cemento, en tanto que la tabla sin tratar representa el 18,58%. A continuación ver el cuadro.

**Cuadro 6.3.7-85. AISI: Material predominante en pisos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	0,81	30,55	11,35	53,32	0,24	2,99	0,74	100,00
Parroquia Urbana Arenillas	1,17	11,95	16,10	57,95	0,23	11,99	0,60	100,00
Parroquia Rural Palmales	0,58	11,51	2,56	59,30	0,23	25,00	0,81	100,00
Parroquia Rural Carcabón	0,93	22,79	4,65	48,84	0,47	20,93	1,40	100,00
Parroquia Urbana El Guabo	0,73	13,32	16,75	64,44	0,38	3,67	0,70	100,00
Parroquia Rural Río Bonito	1,65	19,99	6,52	66,62	0,57	4,08	0,57	100,00
Parroquia Urbana Pasaje	1,12	5,71	31,75	55,18	0,17	5,74	0,33	100,00
Parroquia Rural Buenavista	0,74	18,37	13,86	61,21	0,34	4,85	0,63	100,00
Parroquia Rural El Progreso	1,23	28,25	3,98	56,21	0,09	9,48	0,76	100,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	1,48	9,94	26,14	54,92	0,38	6,42	0,73	100,00
Parroquia Rural Bellavista	1,06	12,48	18,06	0,00	58,30	9,56	0,53	100,00
Parroquia Rural La Avanzada	0,57	22,67	15,05	0,00	55,81	5,14	0,76	100,00
Parroquia Rural Victoria	1,87	19,33	7,36	64,34	0,37	6,11	0,62	100,00
Parroquia Urbana Guayaquil	1,68	10,21	40,89	41,46	0,44	4,27	1,06	100,00
Parroquia Rural Tenguel	0,77	14,30	10,93	66,63	0,62	5,98	0,77	100,00
Parroquia Urbana Balao	0,73	11,13	7,24	75,37	0,25	4,79	0,50	100,00
Parroquia Rural Los Lojas	0,31	65,23	4,30	24,36	3,06	1,42	1,33	100,00
Parroquia Urbana El Triunfo	1,34	10,72	14,57	63,52	3,51	5,58	0,76	100,00
Parroquia Urbana Milagro	1,01	11,72	28,85	51,47	1,56	4,59	0,80	100,00
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	0,32	12,64	13,02	58,16	6,38	8,83	0,64	100,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	0,28	13,86	14,45	59,11	6,55	4,99	0,76	100,00
Parroquia Urbana Naranjal	1,06	10,66	15,77	67,98	0,54	3,56	0,43	100,00
Parroquia Rural Jesús María	0,54	25,60	9,39	60,59	0,96	2,75	0,18	100,00
Parroquia Rural San Carlos	0,88	19,58	10,23	64,32	1,53	3,12	0,35	100,00
Parroquia Rural Taura	0,46	35,72	11,09	43,10	4,17	4,63	0,84	100,00
Parroquia Urbana Naranjito	0,79	4,31	14,61	72,73	1,57	5,35	0,64	100,00
Parroquia Urbana Samborondón	2,36	10,46	57,84	23,51	1,23	3,39	1,22	100,00
Parroquia Rural Tarifa	0,51	39,46	9,35	40,81	2,72	5,88	1,25	100,00
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	0,72	5,45	25,02	64,92	1,64	1,80	0,44	100,00

Parroquia	Duela, parqué, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	1,11	29,50	13,76	48,23	2,63	3,08	1,69	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>0,96</b>	<b>18,58</b>	<b>15,85</b>	<b>28,14</b>	<b>5,23</b>	<b>6,33</b>	<b>0,76</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

• **Techos**

En el AISI, el material constructivo predominante en los techos de las viviendas son el zinc (471 481 viviendas) y el hormigón (losa, cemento) (168 257 viviendas). Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-86. AISI: Material predominante en techos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Parroquia	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	553	341	3234	28	8	22	4186
Parroquia Urbana Arenillas	633	817	3825	243	10	18	5546
Parroquia Rural Palmales	17	106	591	139	2	5	860
Parroquia Rural Carcabón	7	84	107	11	4	2	215
Parroquia Urbana El Guabo	1053	586	6171	63	7	17	7897
Parroquia Rural Río Bonito	105	95	1172	17	2	5	1396
Parroquia Urbana Pasaje	3828	892	9436	112	24	43	14 335
Parroquia Rural Buenavista	127	161	1447	13	0	5	1753
Parroquia Rural El Progreso	38	55	941	10	2	9	1055
Parroquia Urbana Santa Rosa	3764	1569	8523	235	26	36	14 153
Parroquia Rural Bellavista	68	77	587	17	2	2	753
Parroquia Rural La Avanzada	59	82	325	59	0	0	525
Parroquia Rural Victoria	46	87	659	3	3	4	802
Parroquia Urbana Guayaquil	138 941	89 821	346 020	8984	378	1378	585 522
Parroquia Rural Tenguel	242	256	2694	26	6	6	3230
Parroquia Urbana Balao	419	425	4330	28	9	27	5238
Parroquia Rural Los Lojas	56	131	2049	2	14	6	2258
Parroquia Urbana El Triunfo	1788	295	8980	70	36	85	11 254
Parroquia Urbana Milagro	6488	1679	30 105	212	138	204	38 826
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	37	220	1185	11	51	47	1551
Parroquia Rural Roberto Astudillo	234	169	2380	15	55	33	2886
Parroquia Urbana Naranjal	1611	673	7750	75	21	53	10 183
Parroquia Rural Jesús María	132	222	1287	12	2	17	1672
Parroquia Rural San Carlos	134	125	1402	24	6	10	1701



<b>Parroquia</b>	<b>Hormigón (losa, cemento)</b>	<b>Asbesto (Eternit, Eurolit)</b>	<b>Zinc</b>	<b>Teja</b>	<b>Palma, paja u hoja</b>	<b>Otros materiales</b>	<b>Total</b>
Parroquia Rural Taura	118	393	2033	11	14	46	2615
Parroquia Urbana Naranjito	1497	304	8016	40	66	57	9980
Parroquia Urbana Samborondón	4820	1651	4952	1890	25	23	13 361
Parroquia Rural Tarifa	212	443	3432	13	32	16	4148
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	648	565	1932	23	1	4	3173
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	582	324	5916	45	21	25	6913
<b>Total</b>	<b>168 257</b>	<b>102 648</b>	<b>471 481</b>	<b>12 431</b>	<b>965</b>	<b>2205</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se aprecia que el 37,96% indica el zinc en la construcción de sus techos y el 11,56% de las viviendas tiene techos de hormigón (losa, cemento).

**Cuadro 6.3.7-87. AISI: Material predominante en techos de las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

<b>Parroquia</b>	<b>Hormigón (losa, cemento)</b>	<b>Asbesto (Eternit, Eurolit)</b>	<b>Zinc</b>	<b>Teja</b>	<b>Palma, paja u hoja</b>	<b>Otros materiales</b>	<b>Total</b>
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	13,21	8,15	77,26	0,67	0,19	0,53	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Arenillas	11,41	14,73	68,97	4,38	0,18	0,32	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Palmales	1,98	12,33	68,72	16,16	0,23	0,58	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Carcabón	3,26	39,07	49,77	5,12	1,86	0,93	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Guabo	13,33	7,42	78,14	0,80	0,09	0,22	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Río Bonito	7,52	6,81	83,95	1,22	0,14	0,36	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Pasaje	26,70	6,22	65,82	0,78	0,17	0,30	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Buenavista	7,24	9,18	82,54	0,74	0,00	0,29	<b>100,00</b>
Parroquia Rural El Progreso	3,60	5,21	89,19	0,95	0,19	0,85	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	26,60	11,09	60,22	1,66	0,18	0,25	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Bellavista	9,03	10,23	77,95	2,26	0,27	0,27	<b>100,00</b>
Parroquia Rural La Avanzada	11,24	15,62	61,90	11,24	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Victoria	5,74	10,85	82,17	0,37	0,37	0,50	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	23,73	15,34	59,10	1,53	0,06	0,24	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tenguel	7,49	7,93	83,41	0,80	0,19	0,19	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Balao	8,00	8,11	82,67	0,53	0,17	0,52	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Los Lojas	2,48	5,80	90,74	0,09	0,62	0,27	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	15,89	2,62	79,79	0,62	0,32	0,76	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Milagro	16,71	4,32	77,54	0,55	0,36	0,53	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	2,39	14,18	76,40	0,71	3,29	3,03	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	8,11	5,86	82,47	0,52	1,91	1,14	<b>100,00</b>

Parroquia	Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (Eternit, Eurolít)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total
Parroquia Urbana Naranjal	15,82	6,61	76,11	0,74	0,21	0,52	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Jesús María	7,89	13,28	76,97	0,72	0,12	1,02	<b>100,00</b>
Parroquia Rural San Carlos	7,88	7,35	82,42	1,41	0,35	0,59	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Taura	4,51	15,03	77,74	0,42	0,54	1,76	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjito	15,00	3,05	80,32	0,40	0,66	0,57	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Samborondón	36,08	12,36	37,06	14,15	0,19	0,17	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tarifa	5,11	10,68	82,74	0,31	0,77	0,39	<b>100,00</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	20,42	17,81	60,89	0,72	0,03	0,13	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	8,42	4,69	85,58	0,65	0,30	0,36	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>11,56</b>	<b>10,40</b>	<b>37,96</b>	<b>2,37</b>	<b>0,47</b>	<b>0,59</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

#### bb. Servicios básicos en la vivienda

- **Abastecimiento de agua**

En el AISI, 551 907 viviendas cuentan con conexión a agua por tubería dentro de la vivienda; en tanto que 99 677 viviendas no reciben agua por tubería sino por otros medios. Ver el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.3.7-88. AISI: Abastecimiento de agua en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Parroquia	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	2222	1376	174	414	<b>4186</b>
Parroquia Urbana Arenillas	3110	1889	264	283	<b>5546</b>
Parroquia Rural Palmales	262	438	84	76	<b>860</b>
Parroquia Rural Carcabón	56	127	10	22	<b>215</b>
Parroquia Urbana El Guabo	4435	2345	338	779	<b>7897</b>
Parroquia Rural Río Bonito	846	392	63	95	<b>1396</b>
Parroquia Urbana Pasaje	10 140	3200	459	536	<b>14 335</b>
Parroquia Rural Buenavista	767	654	93	239	<b>1753</b>
Parroquia Rural El Progreso	549	347	81	78	<b>1055</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	10 426	2961	369	397	<b>14 153</b>
Parroquia Rural Bellavista	416	244	43	50	<b>753</b>
Parroquia Rural La Avanzada	289	150	16	70	<b>525</b>
Parroquia Rural Victoria	455	214	33	100	<b>802</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	451 808	48 847	6507	78 360	<b>585 522</b>

Parroquia	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Parroquia Rural Tenguel	1678	949	135	468	<b>3230</b>
Parroquia Urbana Balao	2465	1591	177	1005	<b>5238</b>
Parroquia Rural Los Lojas	67	104	33	2054	<b>2258</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	5148	3835	736	1535	<b>11 254</b>
Parroquia Urbana Milagro	23 696	11 076	1466	2588	<b>38 826</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	441	417	132	561	<b>1551</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	693	748	152	1293	<b>2886</b>
Parroquia Urbana Naranjal	6801	2422	308	652	<b>10 183</b>
Parroquia Rural Jesús María	700	556	122	294	<b>1672</b>
Parroquia Rural San Carlos	740	507	131	323	<b>1701</b>
Parroquia Rural Taura	611	454	255	1295	<b>2615</b>
Parroquia Urbana Naranjito	6157	2608	509	706	<b>9980</b>
Parroquia Urbana Samborondón	10 172	1275	175	1739	<b>13 361</b>
Parroquia Rural Tarifa	614	978	159	2397	<b>4148</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	2268	542	94	269	<b>3173</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	3875	1718	321	999	<b>6913</b>
<b>Total</b>	<b>551 907</b>	<b>92 964</b>	<b>13 439</b>	<b>99 677</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el AISI, 26,23% de las viviendas dispone de agua por tubería dentro de la vivienda, y 18,11% de las viviendas no reciben agua por tubería.

**Cuadro 6.3.7-89. AISI: Abastecimiento de agua en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	53,08	32,87	4,16	9,89	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Arenillas	56,08	34,06	4,76	5,10	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Palmales	30,47	50,93	9,77	8,84	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Carcabón	26,05	59,07	4,65	10,23	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Guabo	56,16	29,69	4,28	9,86	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Río Bonito	60,60	28,08	4,51	6,81	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Pasaje	70,74	22,32	3,20	3,74	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Buenavista	43,75	37,31	5,31	13,63	<b>100,00</b>

Parroquia	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	No recibe agua por tubería sino por otros medios	Total
Parroquia Rural El Progreso	52,04	32,89	7,68	7,39	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	73,67	20,92	2,61	2,81	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Bellavista	55,25	32,40	5,71	6,64	<b>100,00</b>
Parroquia Rural La Avanzada	55,05	28,57	3,05	13,33	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Victoria	56,73	26,68	4,11	12,47	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	77,16	8,34	1,11	13,38	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tenguel	51,95	29,38	4,18	14,49	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Balao	47,06	30,37	3,38	19,19	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Los Lojas	2,97	4,61	1,46	90,97	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	45,74	34,08	6,54	13,64	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Milagro	61,03	28,53	3,78	6,67	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	28,43	26,89	8,51	36,17	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	24,01	25,92	5,27	44,80	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjal	66,79	23,78	3,02	6,40	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Jesús María	41,87	33,25	7,30	17,58	<b>100,00</b>
Parroquia Rural San Carlos	43,50	29,81	7,70	18,99	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Taura	23,37	17,36	9,75	49,52	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjito	61,69	26,13	5,10	7,07	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Samborondón	76,13	9,54	1,31	13,02	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tarifa	14,80	23,58	3,83	57,79	<b>100,00</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	71,48	17,08	2,96	8,48	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	56,05	24,85	4,64	14,45	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>26,23</b>	<b>19,12</b>	<b>4,79</b>	<b>18,11</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

- **Servicios higiénicos**

El número de viviendas con servicio higiénico conectado a red pública o alcantarillado se ha estimado en 424 834. Asimismo, 240 281 viviendas disponen de pozo séptico, y 48 627 presentan pozo ciego. Además, son 27 560 viviendas que no tienen ningún tipo de servicio higiénico. Ver el cuadro siguiente.

**Cuadro 6.3.7-90. AISI: Servicios higiénicos en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Parroquia	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	1512	1923	293	117	55	286	4186
Parroquia Urbana Arenillas	3025	1356	300	232	71	562	5546
Parroquia Rural Palmales	95	386	119	3	42	215	860
Parroquia Rural Carcabón	23	115	16	0	10	51	215
Parroquia Urbana El Guabo	4980	1757	516	91	137	416	7897
Parroquia Rural Río Bonito	337	669	205	25	26	134	1396
Parroquia Urbana Pasaje	11 478	1625	487	270	64	411	14 335
Parroquia Rural Buenavista	864	496	167	60	25	141	1753
Parroquia Rural El Progreso	253	372	145	54	18	213	1055
Parroquia Urbana Santa Rosa	11 073	1242	436	482	115	805	14 153
Parroquia Rural Bellavista	313	159	91	36	22	132	753
Parroquia Rural La Avanzada	283	118	46	4	9	65	525
Parroquia Rural Victoria	218	262	133	48	34	107	802
Parroquia Urbana Guayaquil	361 069	170 523	31 925	4544	5262	12 199	585 522
Parroquia Rural Tenguel	731	1493	441	196	43	326	3230
Parroquia Urbana Balao	159	3202	1065	197	63	552	5238
Parroquia Rural Los Lojas	10	416	306	9	530	987	2258
Parroquia Urbana El Triunfo	2645	6019	1499	79	237	775	11 254
Parroquia Urbana Milagro	5902	25 619	4116	477	758	1954	38 826
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	20	882	366	2	74	207	1551
Parroquia Rural Roberto Astudillo	270	1312	626	14	188	476	2886
Parroquia Urbana Naranjal	4462	3723	1031	212	100	655	10 183
Parroquia Rural Jesús María	23	1064	244	21	45	275	1672
Parroquia Rural San Carlos	40	1199	225	2	50	185	1701
Parroquia Rural Taura	32	1071	657	16	134	705	2615
Parroquia Urbana Naranjito	3292	4716	877	319	172	604	9980
Parroquia Urbana Samborondón	8514	2772	572	94	212	1197	13 361
Parroquia Rural Tarifa	310	1534	596	89	174	1445	4148
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	1753	915	212	6	88	199	3173
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	1148	3341	915	99	129	1281	6913
<b>Total</b>	<b>424 834</b>	<b>240 281</b>	<b>48 627</b>	<b>7 798</b>	<b>8 887</b>	<b>27 560</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el cuadro a continuación se aprecia que el 13,47% de las viviendas no cuentan con algún tipo de servicios higiénicos en el ámbito del AISI. Y el 27,22 conectado a pozo séptico.

**Cuadro 6.3.7-91. AISI: Servicios higiénicos en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	36,12	45,94	7,00	2,80	1,31	6,83	100,00
Parroquia Urbana Arenillas	54,54	24,45	5,41	4,18	1,28	10,13	100,00
Parroquia Rural Palmales	11,05	44,88	13,84	0,35	4,88	25,00	100,00
Parroquia Rural Carcabón	10,70	53,49	7,44	0,00	4,65	23,72	100,00
Parroquia Urbana El Guabo	63,06	22,25	6,53	1,15	1,73	5,27	100,00
Parroquia Rural Río Bonito	24,14	47,92	14,68	1,79	1,86	9,60	100,00
Parroquia Urbana Pasaje	80,07	11,34	3,40	1,88	0,45	2,87	100,00
Parroquia Rural Buenavista	49,29	28,29	9,53	3,42	1,43	8,04	100,00
Parroquia Rural El Progreso	23,98	35,26	13,74	5,12	1,71	20,19	100,00
Parroquia Urbana Santa Rosa	78,24	8,78	3,08	3,41	0,81	5,69	100,00
Parroquia Rural Bellavista	41,57	21,12	12,08	4,78	2,92	17,53	100,00
Parroquia Rural La Avanzada	53,90	22,48	8,76	0,76	1,71	12,38	100,00
Parroquia Rural Victoria	27,18	32,67	16,58	5,99	4,24	13,34	100,00
Parroquia Urbana Guayaquil	61,67	29,12	5,45	0,78	0,90	2,08	100,00
Parroquia Rural Tenguel	22,63	46,22	13,65	6,07	1,33	10,09	100,00
Parroquia Urbana Balao	3,04	61,13	20,33	3,76	1,20	10,54	100,00
Parroquia Rural Los Lojas	0,44	18,42	13,55	0,40	23,47	43,71	100,00
Parroquia Urbana El Triunfo	23,50	53,48	13,32	0,70	2,11	6,89	100,00
Parroquia Urbana Milagro	15,20	65,98	10,60	1,23	1,95	5,03	100,00
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1,29	56,87	23,60	0,13	4,77	13,35	100,00
Parroquia Rural Roberto Astudillo	9,36	45,46	21,69	0,49	6,51	16,49	100,00
Parroquia Urbana Naranjal	43,82	36,56	10,12	2,08	0,98	6,43	100,00
Parroquia Rural Jesús María	1,38	63,64	14,59	1,26	2,69	16,45	100,00
Parroquia Rural San Carlos	2,35	70,49	13,23	0,12	2,94	10,88	100,00
Parroquia Rural Taura	1,22	40,96	25,12	0,61	5,12	26,96	100,00
Parroquia Urbana Naranjito	32,99	47,25	8,79	3,20	1,72	6,05	100,00
Parroquia Urbana Samborondón	63,72	20,75	4,28	0,70	1,59	8,96	100,00
Parroquia Rural Tarifa	7,47	36,98	14,37	2,15	4,19	34,84	100,00
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	55,25	28,84	6,68	0,19	2,77	6,27	100,00
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	16,61	48,33	13,24	1,43	1,87	18,53	100,00

Parroquia	Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total
<b>Total</b>	<b>22,10</b>	<b>27,22</b>	<b>11,82</b>	<b>2,03</b>	<b>3,17</b>	<b>13,47</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

• **Alumbrado eléctrico**

En el AISI, son 706 939 viviendas que cuentan con alumbrado eléctrico, en comparación a las 24 673 viviendas que no disponen de dicho servicio. Asimismo, son 2249 viviendas que usan panel solar y 6855 que constan de generador de luz (planta eléctrica). Ver el cuadro a continuación.

**Cuadro 6.3.7-92. AISI: Alumbrado eléctrico en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010**

Parroquia	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	4049	2	13	5	117	<b>4186</b>
Parroquia Urbana Arenillas	5367	2	4	11	162	<b>5546</b>
Parroquia Rural Palmales	799	0	1	5	55	<b>860</b>
Parroquia Rural Carcabón	188	0	0	3	24	<b>215</b>
Parroquia Urbana El Guabo	7694	1	40	18	144	<b>7897</b>
Parroquia Rural Río Bonito	1339	0	0	2	55	<b>1396</b>
Parroquia Urbana Pasaje	14 005	3	16	33	278	<b>14 335</b>
Parroquia Rural Buenavista	1714	0	0	4	35	<b>1753</b>
Parroquia Rural El Progreso	966	1	1	6	81	<b>1055</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	13 753	4	9	62	325	<b>14 153</b>
Parroquia Rural Bellavista	714	1	0	2	36	<b>753</b>
Parroquia Rural La Avanzada	490	1	1	1	32	<b>525</b>
Parroquia Rural Victoria	780	0	2	2	18	<b>802</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	543 955	2038	6490	15 603	17 436	<b>585 522</b>
Parroquia Rural Tenguel	3094	2	5	19	110	<b>3230</b>
Parroquia Urbana Balao	5004	5	0	19	210	<b>5238</b>
Parroquia Rural Los Lojas	1961	8	5	42	242	<b>2258</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	10 246	26	31	227	724	<b>11 254</b>
Parroquia Urbana Milagro	36 970	40	119	381	1316	<b>38 826</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	1375	0	0	22	154	<b>1551</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	2620	1	6	61	198	<b>2886</b>
Parroquia Urbana Naranjal	9515	30	23	136	479	<b>10 183</b>
Parroquia Rural Jesús María	1505	10	4	41	112	<b>1672</b>

Parroquia	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
Parroquia Rural San Carlos	1539	0	0	10	152	<b>1701</b>
Parroquia Rural Taura	2115	6	45	58	391	<b>2615</b>
Parroquia Urbana Naranjito	9468	20	11	106	375	<b>9980</b>
Parroquia Urbana Samborondón	12 868	8	11	116	358	<b>13 361</b>
Parroquia Rural Tarifa	3730	7	5	96	310	<b>4148</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	2978	11	0	16	168	<b>3173</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	6138	22	13	164	576	<b>6913</b>
<b>Total</b>	<b>706 939</b>	<b>2 249</b>	<b>6 855</b>	<b>17 271</b>	<b>24 673</b>	<b>757 987</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

En el AISI, 46,53% de las viviendas cuenta con alumbrado eléctrico, en comparación a otro 5,55% de viviendas que no disponen con dicho servicio.

**Cuadro 6.3.7-93. AISI: Alumbrado eléctrico en las viviendas con ocupantes presentes, según parroquia, 2010 (porcentaje)**

Parroquia	Red de empresa eléctrica de servicio público	Panel Solar	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
Parroquia Urbana Camilo Ponce Enríquez	96,73	0,05	0,31	0,12	2,80	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Arenillas	96,77	0,04	0,07	0,20	2,92	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Palmales	92,91	0,00	0,12	0,58	6,40	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Carcabón	87,44	0,00	0,00	1,40	11,16	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana El Guabo	97,43	0,01	0,51	0,23	1,82	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Río Bonito	95,92	0,00	0,00	0,14	3,94	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Pasaje	97,70	0,02	0,11	0,23	1,94	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Buenavista	97,78	0,00	0,00	0,23	2,00	<b>100,00</b>
Parroquia Rural El Progreso	91,56	0,09	0,09	0,57	7,68	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Santa Rosa	97,17	0,03	0,06	0,44	2,30	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Bellavista	94,82	0,13	0,00	0,27	4,78	<b>100,00</b>
Parroquia Rural La Avanzada	93,33	0,19	0,19	0,19	6,10	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Victoria	97,26	0,00	0,25	0,25	2,24	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Guayaquil	92,90	0,35	1,11	2,66	2,98	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tenguel	95,79	0,06	0,15	0,59	3,41	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Balao	95,53	0,10	0,00	0,36	4,01	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Los Lojas	86,85	0,35	0,22	1,86	10,72	<b>100,00</b>



<b>Parroquia</b>	<b>Red de empresa eléctrica de servicio público</b>	<b>Panel Solar</b>	<b>Generador de luz (Planta eléctrica)</b>	<b>Otro</b>	<b>No tiene</b>	<b>Total</b>
Parroquia Urbana El Triunfo	91,04	0,23	0,28	2,02	6,43	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Milagro	95,22	0,10	0,31	0,98	3,39	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Mariscal Sucre (Huaques)	88,65	0,00	0,00	1,42	9,93	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Roberto Astudillo	90,78	0,03	0,21	2,11	6,86	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjal	93,44	0,29	0,23	1,34	4,70	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Jesús María	90,01	0,60	0,24	2,45	6,70	<b>100,00</b>
Parroquia Rural San Carlos	90,48	0,00	0,00	0,59	8,94	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Taura	80,88	0,23	1,72	2,22	14,95	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Naranjito	94,87	0,20	0,11	1,06	3,76	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana Samborondón	96,31	0,06	0,08	0,87	2,68	<b>100,00</b>
Parroquia Rural Tarifa	89,92	0,17	0,12	2,31	7,47	<b>100,00</b>
Cnel. Parroquia Urbana Coronel Marcelino Maridueña	93,85	0,35	0,00	0,50	5,29	<b>100,00</b>
Parroquia Urbana San Jacinto de Yaguachi	88,79	0,32	0,19	2,37	8,33	<b>100,00</b>
<b>Total</b>	<b>46,53</b>	<b>0,13</b>	<b>0,22</b>	<b>1,02</b>	<b>5,55</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Censos de Población y Vivienda 2010.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

### 6.3.8 6-Referencias bibliográficas

- Gobierno Autónomo Cantonal Arenillas (2002): Plan de Desarrollo Participativo del Cantón Arenillas.
- Gobierno Autónomo Cantonal Guayaquil (2012): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guayaquil.
- Gobierno Autónomo Cantonal Pasaje (2010): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pasaje.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad del Cantón Daule (2011): Plan de Desarrollo Cantonal y Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Daule 2011-2016.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Camilo Ponce Enríquez (2010): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2026.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Balao (2012): Plan de Desarrollo del Cantón Balao 2012-2021.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Jacinto de Yaguachi (2012): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2019.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Coronel Marcelino Maridueña (2012): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2021.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón el Triunfo (2013): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Naranjal (2012): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Naranjal.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Naranjito (2013): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Naranjito “Jesucristo es el Señor”.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Francisco de Milagro (2013): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Mariscal Sucre (2012): Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial Parroquia Mariscal Sucre 2012-2022.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Roberto Astudillo (2011): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Roberto Astudillo 2012-2022.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Roberto Astudillo (2012): Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial 2012-2020.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno) (2012): Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial 2012-2016.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural San Carlos (2011): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Parroquial Rural de San Carlos 2011-2021.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Tarifa (2012): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2020.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Taura (2011): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Taura 2011-2021.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Buenavista (2012): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Buenavista.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Carcabón (2010): Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial de Carcabón 2010-2025.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Palmares (2010): Plan del Buen Vivir de la parroquia Palmares 2010-2025.

- Gobierno Autónomo Parroquial de Yaguachi Viejo (2011): Plan de Desarrollo de la Parroquia Yaguachi Viejo.
- Gobierno Autónomo Provincial del Azuay (2011): Plan de Ordenamiento Territorial del Azuay.
- Gobierno Parroquial de Bellavista (2010): Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial de Bellavista 2010-2025.
- Gobierno Parroquial de El Progreso (2010): Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial de El Progreso.
- Gobierno Parroquial de Jesús María (2012): Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia Jesús María 2012-2022.
- Gobierno Parroquial de La Avanzada (2010): Plan de Desarrollo y Desarrollo Estratégico Parroquial de La Avanzada 2010-2025.
- Gobierno Parroquial de Río Bonito (2010): Plan de Desarrollo y Desarrollo Estratégico Parroquial de Río Bonito 2010-2025.
- Gobierno Parroquial de Tenguel (2011): Plan Estratégico de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tenguel 2012-2017.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Censos 1990, 2001 y 2010 y las proyecciones poblacionales 2010-2020).
- Ministerio de Educación (Mineduc).
- Ministerio de Salud Pública (SMP)
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial).
- SIN (Sistema Nacional de Indicadores (Información georreferenciada en infraestructura de servicios, salud, educación, vivienda, economía, actividades agropecuarias).
- SINAT (Sistema Nacional de Administración de Tierras (catastro rural).

## **6.4 Medio perceptual**

### **6.4.1 Recursos culturales**

#### **A. Recursos arqueológicos**

Durante la evaluación arqueológica, se cumplió con evaluar un área de 30 927 ha. El reconocimiento arqueológico propiamente dicho se desarrolló considerando cada uno de los componentes del proyecto; es decir: conductores (L/T), estructuras y S.E. Pasaje. Ver anexo 6.3.7-1. Informe técnico del proyecto de prospección arqueológica para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500kv entre Ecuador-Perú. Asimismo, en el anexo 6.3.7-2 se presenta el Oficio Nro. INPC-DR5-2017-0169-O\_AUTORIZACIÓN N°.012.DR5.INPC.2017 – Prospección arqueológica para la elaboración del estudio de impacto ambiental. Oficio de Autorización y conformidad y Comunicado INPC sobre EIA.

La delimitación del área y los componentes del proyecto se pueden apreciar en el mapa CSL-165600-1-GN-03.

### **6.4.2 Turismo**

#### **A. Recursos turísticos**

En la zona de proyecto existen lugares de atractivo turístico como el Parque de Recreaciones Quinta Los Samanes.

El Parque Samanes, es un parque con una extensión de 380 hectáreas, fue inaugurado en el año 2010, con el objetivo de recuperar la vegetación nativa y la vida silvestre que existía dentro de esta zona, y brindar un espacio de recreación familiar.

Respecto a la Flora; los terrenos tienen características de bosque seco deciduo, siendo sus especies representativas: bototillo, guayacán, moyuyo, beldaco, guasmo y niguito o cerezo. La fauna se destaca por ser rica en cuanto a su avifauna, con más de 48 especies registradas y se pueden encontrar especies como el pájaro mosquero coronado, el pipilio, garzas, el playero colector, perico cachetigris, los mosqueros y semilleros, patos, y cigüeñas.

Actualmente cuenta con un proyecto para la mejora en su extensión, cuya primera fase fue inaugurada en enero de 2013 con el fin de tener una totalidad de 851 hectáreas, para convertirse en el tercer parque más grande de Latinoamérica.

### **6.4.3 Paisaje**

El paisaje es "una superficie del terreno heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar a todo lo largo y ancho del territorio (Sensu Forman y Godron, 1986). El paisaje está definido por la combinación de determinados ecosistemas, las interacciones entre la geomorfología, el clima, la vegetación, el agua, la fauna, las modificaciones antrópicas, la perturbación que los afecta

y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados. (Dunn, 1974; MOPT, 1993). Los ecosistemas que presentan un cierto paisaje pueden variar en su estructura, función y composición de especies (Forman y Godron, 1986). Asimismo, la morfología del terreno y su cubierta conforman una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades.

### **A. Generalidades**

El estudio del paisaje visual es el tema central del presente informe, y cuyo objetivo principal es analizarlo. A partir de la división espacial del territorio, en unidades del paisaje, y cuya respuesta visual sea homogénea tanto en sus componentes paisajísticos como en su respuesta ante posibles actuaciones. Asimismo, el presente análisis busca generar una mayor información sobre las características del paisaje y facilitar su tratamiento; además de suponer un importante punto de partida para cualquier evaluación, porque permite una clasificación previa del territorio. La delimitación de estas unidades dependerá de la escala de trabajo y del nivel de detalle que se quiere alcanzar.

Por último, la consideración del paisaje como elemento del ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actividades que se desarrollan sobre este.

### **B. Metodología**

El análisis del paisaje se realizó a partir de unidades paisajísticas, las cuales son las entidades distintas que lo conforman por ejemplo (formas de relieve, vegetación, cuerpos y/o cursos de agua, uso del territorio, infraestructura). Las unidades del paisaje se han determinado en función a la cobertura vegetal y al relieve, porque se ha considerado a estos elementos como componentes centrales del paisaje, dado que son los aspectos visuales más representativos y predominantes en la superficie del área de estudio. A su vez, se ha precisado los componentes que lo conforman, los elementos visuales que los caracterizan, al igual que los parámetros más representativos de la calidad visual de las unidades paisajísticas.

#### **a. Unidades del paisaje (U.P.)**

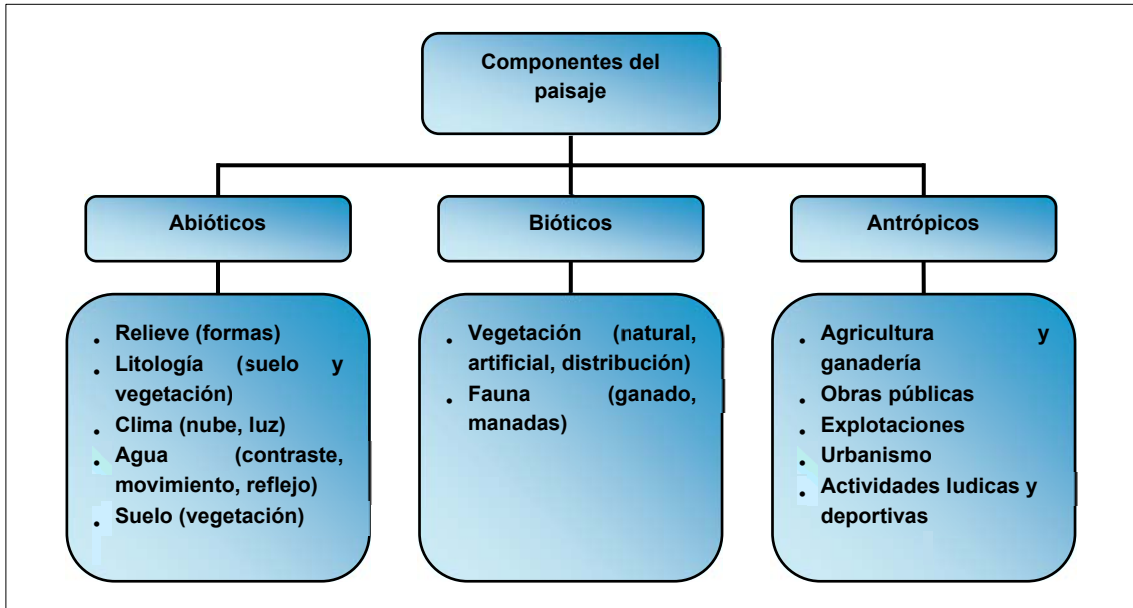
Son las divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar; es decir, porciones del paisaje total provistas de límites naturales, donde los componentes físico-biológicos del medio forman un conjunto de interrelaciones e interdependencias distinguibles al ojo humano; asimismo, estas unidades discretas y perceptibles están estrechamente relacionadas con el uso directo que se da al territorio, y se estructuran de acuerdo a una composición de características o rasgos naturales que hace que sean distinguibles claramente unas de otras.

#### **b. Componentes del paisaje**

En un paisaje hay elementos naturales como las rocas, la vegetación y otros que son artificiales como las construcciones. Por lo que los componentes del paisaje pueden ser

abióticos, bióticos y antrópicos. En la Figura 6.4.3-1 se indican los elementos que comprenden los componentes del paisaje.

**Figura 6.4.3-1. Componentes del paisaje**

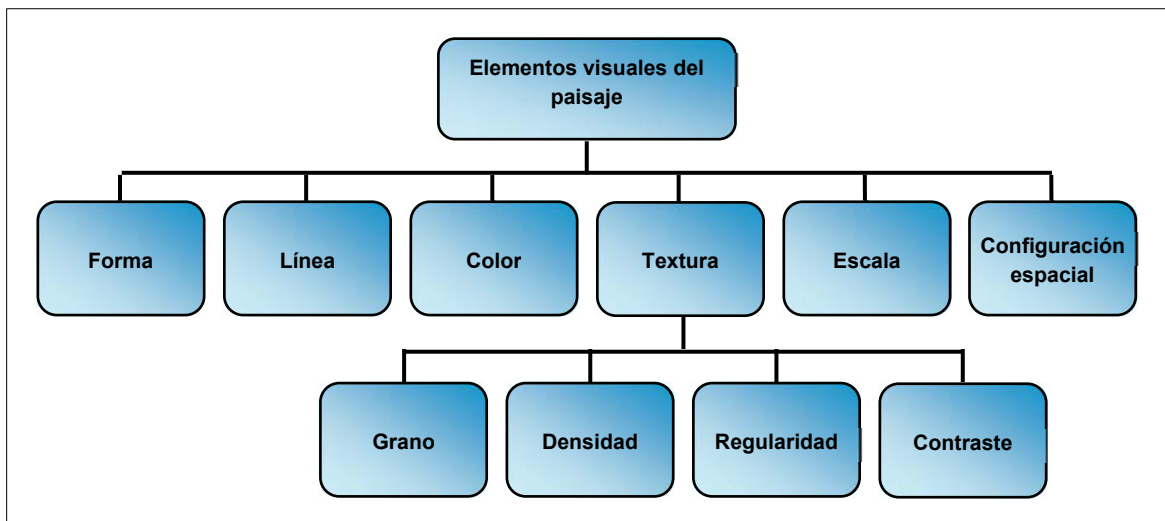


Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**c. Elementos visuales del paisaje**

El paisaje se diferencia por la variedad e intensidad de los rasgos paisajísticos y por los elementos visuales básicos, los cuales son: forma, línea, color, textura, escala y configuración espacial. Estos seis factores definen en la unidad del paisaje las características que la distingue de las áreas contiguas. En la Figura 6.4.3-2 se presenta de manera gráfica los elementos visuales del paisaje.

**Figura 6.4.3-2. Elementos visuales del paisaje**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**d. Calidad visual del paisaje**

Es el conjunto de características del territorio que inciden en la capacidad de respuesta de este, al cambio de sus propiedades paisajísticas. Se determina a través de la evaluación estética de los elementos que lo conforman y en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta. La valoración ayuda a establecer la clase de calidad visual que un paisaje posee dentro del territorio, pudiendo ser:

**Cuadro 6.4.3-1. Clases de calidad visual del paisaje**

Clase	Descripción
Baja	Características y rasgos comunes en el área de estudio
Media	Reúnen una mezcla de condiciones excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros
Alta	Aglutinan condiciones o características excepcionales para cada aspecto

Elaboración propia: Consorcio CESEL – C-Total

En la determinación de la calidad visual de las unidades paisajísticas, se han considerado tres aspectos básicos como los más significativos y representativos de la calidad paisajística, porque describen el estado actual del paisaje estableciendo su interés y atractivo estético. Asimismo, los parámetros seleccionados son: naturalidad, diversidad visual y singularidad. Además, el cálculo de la "calidad visual del paisaje" se determina por la suma de las valoraciones asignadas a dichas variables para cada unidad, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$CVP = N + Dv + S$$

Fuente<sup>1</sup>: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

Siendo:

CVP: Calidad visual del paisaje  
 N : Naturalidad  
 Dv : Diversidad visual  
 S : Singularidad.

La valoración asignada a cada nivel de los parámetros evaluados se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.4.3-2. Niveles de valoración de los parámetros paisajísticos**

Nivel	Valoración
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

<sup>1</sup> Zambrano M. & González V. et al, (2002). La Valoración en el Ordenamiento Territorial. Cuenca, Ecuador <https://silo.tips/download/la-valoracion-en-el-ordenamiento-territorial#>; Metodología adaptada considerando los aspectos más significativos y representativos para la aplicación de los proyectos del Consorcio CESEL – C-Total

La escala de valores establecida para determinar la clase de calidad visual del paisaje se presenta en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.4.3-3. Rangos y clases de calidad visual del paisaje**

Rango	Clase
3,0 – 5,0	Calidad visual baja
5,1 – 7,0	Calidad visual media
7,1 – 9,0	Calidad visual alta

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

#### d.1 Naturalidad

Es el grado de modificación en los que la alteración y/o transformación paisajística del entorno, generada por la acción del hombre, como resultado de las diferentes actividades socioeconómicas allí realizadas, es mínima o nula. Aceptando el concepto de natural como antónimo de artificial, lo natural viene a ser aquello que se da sin que medie artificio humano. De ahí, la naturalidad o cualidad de natural expresará el grado en que una cosa es natural e implica un gradiente continuo entre un extremo completamente natural y otro completamente artificial (antrópico).

Por otro lado, para poder establecer un nivel de naturalidad homogéneo entre las unidades paisajísticas en el presente estudio, se ha integrado la escala de naturalidad propuesta por Machado, en la cual cada grado ([7], [6], [5], etc.) es definido por una serie de condiciones que describen un estado de naturalidad con los rangos de naturalidad empleados en la valoración de la calidad visual por Zambrano (Zambrano et al., 2002). En el cuadro 6.4.3-4, se muestra el rango y la escala gráfica de naturalidad empleado en el presente estudio.

**Cuadro 6.4.3-4. Rangos y escala gráfica de naturalidad**

Niveles de naturalidad		Color	Descripción
Alto	[10]		Paisaje natural virgen
	[9]		Paisaje natural
	[8]		Paisaje subnatural
	[7]		Paisaje cuasinatural
Medio	[6]		Paisaje seminatural
	[5]		Paisaje cultural autosostenido
	[4]		Paisaje cultural asistido
Bajo	[3]		Paisaje muy intervenido
	[2]		Paisaje semitransformado
	[1]		Paisaje transformado

Fuente<sup>2</sup>: Ensayando un índice de naturalidad en Canarias, Antonio Machado et al., 2004

<sup>2</sup> Ensayando un índice de naturalidad en Canarias, Antonio Machado et al., 2004 <http://www.antoniomachado.net/wp-content/uploads/pdf/technical/2004-ensayando-un-indice-naturalidad-en-canarias.pdf>



A continuación, se precisan los grados de jerarquía que presenta la escala de naturalidad de Machado y el rango de naturalidad de Zambrano.

En el cuadro 6.4.3-5 se muestra la escala de naturalidad de Machado, la cual es una escala cualitativa y de tipo nominal, va del máximo [10] al mínimo [0]. El estado de máxima naturalidad [10] se da cuando los elementos naturales representan el 100% de los elementos y la energía antropogénica es nula. Asimismo, cuando la energía antropogénica es máxima y el 100% de los elementos son antrópicos, la naturalidad es mínima [0].

**Cuadro 6.4.3-5. Escala de naturalidad de Machado**

Escala	Descripción
[10]	Sistema natural virgen; solo procesos y elementos naturales, Presencia inapreciable o anecdótica de elementos antrópicos. Sin o con contaminación fisicoquímica del exterior, totalmente irrelevante.
[9]	Sistema natural; presencia de pocos elementos biológicos exóticos (sin efectos cualitativos); infraestructura artificial mínima o removible. Contaminación fisicoquímica ausente o no significativa.
[8]	Sistema sub-natural; eventual presencia extendida de especies exóticas silvestres no dominantes (bajo impacto); elementos artificiales localizados, no extensivos. Contaminación ocasional procesada por el sistema (no supera su resiliencia). Fragmentación irrelevante. Eventual extracción menor de recursos renovables, Dinámica natural apenas alterada.
[7]	Sistema cuasinatural; actividades antrópicas extensivas de bajo impacto físico; eventuales asentamientos dispersos, inconexos; especies exóticas asentadas, no dominantes: estructuras naturales modificadas, pero no desvirtuadas (recolocación de elementos físicos o bióticos). Eventual extracción de elementos moderada. Poca alteración de la dinámica hídrica.
[6]	Sistema seminatural; infraestructura antrópica escasa o concentrada; eventual dominancia de especies exóticas. Elementos naturales sensiblemente mermados. Aporte ocasional de energía y extracción de elementos renovables o materiales no determinantes. Dinámica aún gobernada por procesos naturales. Incluye sistemas culturales abandonados en recuperación natural.
[5]	Sistema cultural autosostenido; procesos condicionados por actividades extensivas del hombre; producción biológica no muy forzada. Especies naturales alteradas, ocasionalmente manejadas. Ninguna o poca presencia de construcciones o elementos artificiales. Ninguna o poca gestión del agua (pasiva).
[4]	Sistema cultural asistido; infraestructuras y/o acondicionamiento del medio físico importantes; producción biológica forzada; aporte intenso de materia (generalmente contaminación asociada). Elementos naturales entremezclados, en mosaico o en corredores. Gestión activa del agua.
[3]	Sistema muy intervenido: aún con áreas con producción biológica (naturales o cultivos) o mezcladas con infraestructuras y construcciones. Biodiversidad natural muy reducida; sus elementos bastante aislados (alta fragmentación). Dinámica hídrica manipulada. Geomorfología usualmente alterada; eventual eliminación de suelo edáfico.
[2]	Sistema semitransformado; producción biológica no dominante, desarticulada. Predominio de elementos construidos con eventual desarrollo en vertical. Intenso aporte externo de energía y materia (alimentos, agua). Intenso control antrópico del agua.

Escala	Descripción
[1]	Sistema transformado; gobiernan los procesos antrópicos. Clara dominancia de elementos artificiales; frecuente desarrollo en vertical, intensivo; presencia testimonial de elementos naturales; los exóticos confinados, decorativos o no visibles. Dependencia total de aportes externos de materia y energía. Control absoluto del agua.
[0]	Sistemas artificiales, clausura importante, sin vida macroscópica autosustentada; la microscópica ausente o en contenedores.

Fuente: Ensayando un índice de naturalidad en Canarias, Antonio Machado et al., 2004

El rango de valoración de la naturalidad de Zambrano clasifica el grado de naturalidad de la unidad paisajística en tres niveles, el cual está en función a la modificación que ha sufrido la zona como resultado de las diferentes actividades socioeconómicas allí realizadas (antropización del medio). En el cuadro 6.4.3-6 se muestra los rangos de naturalidad, en el cual cada nivel (alto, medio y bajo) es definido por una serie de características que describen un estado de naturalidad.

**Cuadro 6.4.3-6. Rangos de valoración de la naturalidad de Zambrano**

Nivel de naturalidad	Descripción
Alto	Mantiene íntegramente las características naturales
Medio	Poca intervención humana en la naturaleza
Bajo	Naturaleza altamente modificada

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

## d.2 Diversidad visual

Se refiere al grado de riqueza en configuraciones y caracteres paisajísticos de diferentes tipos, ya sea mediante elementos o de paisajes en su conjunto; e cual se percibe por la variabilidad de elementos, textura, colores y matices existentes en la unidad paisajística. Es decir, las distintas características de los componentes del paisaje.

La diversidad visual es determinada por las diferencias de altitudes y de forma, que aportan una heterogeneidad geomorfológica al territorio, tales como cascadas, peñones, nevados y escarpes, entre otros. Así también, la presencia de diferentes formaciones vegetales, según la cantidad, especie y estado de conservación de la flora, porque las características que esta presenta brindan una variedad de textura y una variabilidad cromática. Al igual que el apreciar la fauna típica de los diversos ecosistemas, los paisajes percibidos como de mayor diversidad y complejidad se corresponden con los paisajes más heterogéneos en su estructura visual y espacial.

Así mismo, en la calificación de la diversidad visual de las unidades paisajísticas en el presente estudio se ha considerado, principalmente, el contraste visual entre los distintos componentes del paisaje, la variabilidad cromática dada por la presencia o no de la vegetación, así como el contraste visual entre las formaciones vegetales; para lo cual se ha integrado los niveles de diversidad del Modelo Rojas y Kong con los rangos de

valoración de las características de Paisaje de Zambrano, el cual se ha adoptado como un criterio de diversidad. En el cuadro 6.4.3-7 se muestra los niveles de diversidad según las características del paisaje, el cual está definido por una serie de características que describen su variabilidad.

**Cuadro 6.4.3-7. Niveles de diversidad según las características del paisaje**

Niveles de diversidad	Características del paisaje			
	Relieve o Topografía	Vegetación	Fauna	Variabilidad cromática
Alta	Estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes, relieve de gran variedad superficial, con fuertes contrastes o jerarquía visual.	Gran variedad de tipos de cobertura vegetal, con formas, texturas, color y distribución interesante. De importancia estética por su contraste.	Presencia de fauna en los puntos de observación	Combinaciones de color intensas y variadas, contrastes evidentes y/o agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca y agua.
Media	Estructuras morfológicas con modelado suave u ondulado. Formas erosivas interesantes y variadas. Sin destacar rasgos apreciables.	Cubierta vegetal casi continuo, con poca variedad en la distribución de la vegetación. Diversidad de especies media, de poca significancia en la configuración por presentar poco contraste y formas comunes.	Presencia de fauna esporádica en los puntos de observación.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.
Baja	Dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual. Sin rasgos dominantes	Cubierta vegetal continúa con poca o ninguna variedad de contraste en la distribución de la vegetación. Cubierta vegetal aislado, ausencia de vegetación o de variedad de formas, colores y texturas.	Ausencia de fauna en los puntos de observación.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados, homogéneos o continuos

Fuente: SERNATUR<sup>3</sup>, Modelo Rojas y Kong (1996)

A continuación, se definen los niveles de diversidad de Rojas y Kong, así como los rangos de valoración de las características de Paisaje de Zambrano.

<sup>3</sup> Metodología Rojas, H. y S. Kong. 1996. Evaluación del Paisaje de la Reserva Forestal Malleco. 43 pp; Corresponde a una adaptación realizada a partir de los métodos aplicados por USDA Forest Service (1974) y Bureau of Land Management de Estados Unidos; SERNATUR; Chile, 2006

Cabe mencionar que los niveles de diversidad del Modelo Rojas y Kong clasifican la diversidad en tres niveles en función a la cantidad, variedad y presencia de elementos que brinden una heterogeneidad al territorio en sus características visuales. En el cuadro 6.4.3-8 se muestra los niveles de diversidad, en el cual cada nivel (alto, medio y bajo) es definido por una serie de características que describen su variabilidad.

**Cuadro 6.4.3-8. Niveles de diversidad de Rojas y Kong**

Nivel de diversidad	Descripción
Alto	Gran variedad de elementos biofísicos, características visuales
Medio	Diversidad media de vegetación, presencia de actuaciones humanas
Bajo	Escasa diversidad, paisajes monótonos

Fuente: SERNATUR, Modelo Rojas y Kong (1996)

Los rangos de valoración de la calidad visual propuesto por Zambrano, consideran la variedad de los componentes abióticos, bióticos y antrópicos del paisaje, así como la de sus elementos visuales. En el cuadro 6.4.3-9 se muestra los rangos de valoración de las características de Paisaje, los cuales están definidos por una serie de condiciones que describen su diversidad.

**Cuadro 6.4.3-9. Rangos de valoración de las características de paisaje de Zambrano**

Características del paisaje	Alta	Media	Baja
Relieve o Topografía	Estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes, relieve de gran variedad superficial, con fuertes contrastes o jerarquía visual.	Estructuras morfológicas con modelado suave u ondulado, Formas erosivas interesantes y variadas. Sin destacar rasgos apreciables.	Dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual. Sin rasgos dominantes
Vegetación	Gran variedad de tipos de cobertura vegetal, con formas, texturas, color y distribución interesante. De importancia estética por su contraste.	Cubierta vegetal casi continuo, con poca variedad en la distribución de la vegetación. Diversidad de especies media, de poca significancia en la configuración por presentar poco contraste y formas comunes.	Cubierta vegetal continuo con poca o ninguna variedad de contraste en la distribución de la vegetación. Cubierta vegetal aislado, ausencia de vegetación o de variedad de formas, colores y texturas.
Fauna	Presencia de fauna en los puntos de observación	Presencia de fauna esporádica en los puntos de observación	Ausencia de fauna en los puntos de observación
Variabilidad Cromática	Combinaciones de color intensas y variadas, contrastes evidentes y/o agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados, homogéneos o continuos

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

### d.3 Singularidad

Es la presencia en el paisaje de elementos o hitos particulares, raros o no habituales en el conjunto del ámbito analizado, que por sus características únicas y distintivas aporta un carácter notable al entorno, diferenciándolo del medio representativo o típico. El grado de singularidad está en función de una serie de valores como originalidad, escasez, rareza, importancia o interés de los elementos abióticos, bióticos o antrópico presentes, porque por su configuración geomorfológica o condiciones ambientales (climáticas, geológicas, edáficas) particulares, su valor ecológico, científico, visual, además de sus características constructivas, su antigüedad o contexto cultural y/o histórico, le confieren al paisaje un carácter peculiar que incrementa la apreciación estética del territorio.

Así mismo, en la determinación de la singularidad de las unidades paisajísticas en el presente estudio, se ha considerado los niveles de singularidad del Modelo Rojas y Kong y los rangos de valoración de la singularidad de Zambrano, los cuales se han integrado y adoptado como criterio de singularidad

En el cuadro 6.4.3-10 se muestra los niveles de singularidad, según las presencias del elemento sobresaliente en el paisaje, el cual está definido por una serie de características que describen su particularidad.

**Cuadro 6.4.3-10. Escala de singularidad del paisaje**

Niveles de singularidad	Descripción
Alto	Presencia de elementos distintivos, únicos, notables, poco frecuentes o muy raros en la región, con alto grado de atracción y gran potencial visual por su escasez, valoración histórica o por la posibilidad real de contemplar fauna o vegetación excepcional.
Medio	Presencia de elementos notables, interesante pero habitual, similares a otros de la región, con escaso grado de atracción visual o no existe un realce histórico.
Bajo	Inexistencia de elementos únicos, sin riqueza visual o muy alterada, la presencia de elementos no es notables, pasan por desapercibidos o son comunes en la región.

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

A continuación, se precisan los niveles de singularidad de Rojas y Kong y los rangos de singularidad de Zambrano.

En la calificación de la singularidad de acuerdo al Modelo Rojas y Kong (1998), el cual se muestra en el cuadro 6.4.3-11, cada nivel (alto, medio y bajo) es definido por una serie de características que describen su singularidad.

**Cuadro 6.4.3-11. Niveles de singularidad de Rojas y Kong**

Nivel de singularidad	Descripción
Alto	Paisajes únicos, notables con riqueza de elementos distintivos.
Medio	Paisaje interesante de importancia visual, pero habitual similares a otros de la región, sin presencia de elementos notables.
Bajo	Paisajes comunes en la región, inexistencia de elementos únicos, sin riquezas visuales o muy alteradas.

Fuente: SERNATUR, Modelo Rojas y Kong (1996)

A su vez, los rangos de valoración de la singularidad propuesto por Zambrano están en función a una serie de condiciones que definen su singularidad, tal como se muestra en el cuadro 6.4.3-12.

**Cuadro 6.4.3-12. Rangos de singularidad de Zambrano**

Rangos de singularidad	Descripción
Alto	Presencia de elementos distintivos, únicos, notables, poco corrientes o muy raros en la región, con alto grado de atracción y gran potencial visual por su escasez, valoración histórica o por la posibilidad real de contemplar fauna o vegetación excepcional.
Medio	Escaso grado de atracción visual, no existe un realce histórico
Bajo	Inexistencia de elementos únicos, sin riqueza visual o muy alterada o la presencia de elementos no son notables, pasan por desapercibidos o son comunes en la región.

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

### C. Macrounidades de paisaje visual identificadas

#### a. Zona antrópica rural

Está conformada por centros poblados, parque recreacional, embalse, y carreteras del área de estudio. Las modificaciones al entorno pueden verse con facilidad, predominando los elementos antrópicos sobre los naturales.

Visualmente, esta macrounidad de paisaje se caracteriza por presentar forma geométrica regular; dispuesta sobre una superficie de terreno llano, su orientación vertical respecto al plano ofrece una percepción tridimensional del escenario. Predominan líneas regulares, continuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones, tanto verticales como horizontales. Se distinguen colores cálidos y fríos, de tonos claros y brillantes con variedad de contraste y un dominio del color de fondo escénico. Asimismo, muestra una textura de grano grueso, densidad media con un grado de disposición en grupos y contraste medio interno. Además, se aprecia una escala pequeña a mediana que produce el efecto de ubicación de esta unidad paisajística en el entorno; se presenta nivelada respecto al horizonte, y en relación al espacio, se distingue un paisaje encajado o cerrado.

#### b. Vegetación antrópica

Esta macrounidad de paisaje comprende todas las superficies de cultivos, tanto estacionales como perennes, presentes en la zona de estudio. Se distingue muy claramente la distribución de cultivo, al igual que las líneas horizontales y verticales de los surcos de regadío.

Cabe señalar que se caracteriza por presentar una forma geométrica regular, sobre una superficie de terreno llano a ligeramente inclinado, y de acuerdo a la orientación, vertical respecto al plano, da una percepción bidimensional del escenario. Asimismo, predominan líneas regulares, discontinuas, medianamente intensas y notorias, con una complejidad de direcciones, tanto verticales como horizontales. Se distinguen colores fríos, de tonos claros y brillantes, con variedad de contraste y dominio del color de fondo escénico. Muestra una textura de grano fino a medio, densidad intermedia con gradación en hileras y contraste interno bajo. Se aprecia una escala pequeña que produce un efecto de ubicación de esta

unidad paisajística en el entorno. Está nivelado respecto al horizonte y, en relación al espacio, se distingue como un paisaje de escena encajado o cerrado.

**c. Lecho natural del río**

Está conformado por los cursos de agua principales y las playas de canto rodado existentes en el área de estudio. Se caracteriza por presentar un caudal variable a lo largo del año y por el contraste de color existente entre el espejo de agua y los cantos rodados.

Cabe señalar que esta macrounidad de paisaje se caracteriza por su geometría irregular, dispuesta sobre una superficie de terreno llano y, de acuerdo a su orientación vertical respecto al plano, da una percepción bidimensional del escenario. Predominan líneas irregulares, continuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones horizontales. Se distinguen colores fríos, de tonos oscuros, brillo mate con variedad de contraste y un dominio del color de fondo escénico. Además, muestra una textura de grano medio, denso, con disposición gradual y un contraste interno medio. Su escala, de mediana a grande, produce un efecto de distancia con respecto al entorno. Está nivelado respecto al horizonte y, en relación al espacio, se distingue como un paisaje de escena focalizado.

**d. Vegetación natural**

Comprende todas las áreas que presentan cobertura vegetal natural en la zona de estudio. Este tipo de paisajes se caracteriza por encontrarse agrupado, formando asociaciones.

Cabe indicar que esta macrounidad de paisaje se caracteriza por su geometría irregular, dispuesta sobre una superficie de terreno llano a escarpado y, de acuerdo a su orientación vertical respecto al plano, da una percepción tridimensional del escenario. Predominan líneas irregulares, continuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones, tanto verticales como horizontales. Se distinguen colores cálidos y fríos, de tonos claros, y brillo mate con variedad de contraste, así como un dominio del color de fondo escénico. Además, muestra una textura de grano medio, densidad media a alta con disposición gradual y un contraste interno alto. Su escala, de mediana a grande, produce un efecto de distancia con respecto al entorno. Se presenta vertical con dirección al horizonte y, en relación al espacio, se distingue como un paisaje de escena encajado o cerrado.

En el cuadro 6.4.3-13 se nombran las macrounidades del paisaje determinadas en la zona de estudio, y se precisa el área que comprenden y el porcentaje que representan.

**Cuadro 6.4.3-13. Macro unidades del paisaje determinadas en el área de estudio**

Macrounidades del paisaje	Superficie	
	En ha	(%)
Zona antrópica rural	356.21	1.15
Vegetación Antrópica	23725.70	76.72
Curso fluvial	457.90	1.48
Vegetación Natural	6386.68	20.65
<b>TOTAL</b>	<b>30926.51</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

En el mapa CSL-165600-1-PA-01, se muestran las macrounidades del paisaje determinadas en el área de estudio; mientras que en el mapa CSL-165600-1-PA-02, se indica gráficamente el grado de naturalidad, singularidad mapa CSL-165600-1-PA-03 y diversidad visual CSL-165600-1-PA-04.

#### **D. Unidades de paisaje (U.P.) identificadas**

Las unidades paisajísticas (U.P.) identificadas en el área de estudio, donde se considera como componente central la cobertura vegetal, son las siguientes:

##### **a. Paisaje antrópico**

Intensamente modificado por el hombre, con predominio de los elementos antrópicos sobre la naturaleza.

##### **b. Zona antrópica rural**

###### **Centros poblados (Ce-pb)**

Esta U.P. comprende los mayores centros poblados en el área de influencia directa. Se trata de asentamientos humanos de regular población, con viviendas de adobe o concreto, con red de alumbrado público y vegetación natural en su entorno. Están un poco alejados de los cursos de agua principales, ubicados en zonas de terraza aluvial, con pendiente moderada.

Se caracteriza por su geometría regular, dispuesta sobre una superficie de terreno llano o ligeramente inclinado y, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, da una percepción tridimensional del escenario. Predominan líneas discontinuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones, tanto verticales como horizontales. Se distinguen colores cálidos y fríos, de tonos claros y brillantes, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Muestra una textura de grano y densidad medios, disposición en grupos y un contraste interno alto. Además, su escala pequeña a mediana produce un efecto de ubicación en el entorno. Se presenta horizontal respecto al horizonte y, en relación al espacio, se distingue un paisaje de escena encajado o cerrado.

Es importante mencionar que su grado de naturalidad es [4]; lo que significa que se trata de un paisaje cultural asistido; al estar antropizado, la existencia de construcciones o elementos artificiales, así como el acondicionamiento del medio físico, muestran un grado moderado de transformación del entorno. Sin embargo, la presencia de la cobertura vegetal circundante, al igual que su carácter campestre, le otorga un aspecto natural.

Por otro lado, los centros poblados identificados dentro del área de influencia indirecta en la L/T, se encuentran ubicados a menos de 0,50 km del eje, y estos son: Recinto Palo de Iguana (0,42 km), Recinto Gramidía Selecta (0,41 km), Recinto Tutumbes (0,16 km), Recinto San Jacinto-El Tesoro (0,34 km), Recinto 24 de Mayo (0,28 km), Recinto Jaime Roldos (0,48 km) y Recinto Ducupalca-El Vado (0,36 km). Ver el Mapa CSL-165600-1-AI-

A su vez, la diversidad visual que presenta esta U.P. es "media", caracterizada por presentar un relieve llano, con cobertura vegetal poco variable en formas, texturas y una



variabilidad cromática poco significativa de color y contraste, destacando principalmente por la homogeneidad en los matices de su entorno.

Así mismo, la singularidad en esta unidad de paisaje es "baja" por no existir elementos que le confieran un valor especial al entorno; cabe recalcar que en la zona de estudio es común observar paisajes con predominancia de cobertura vegetal.

**Fotografía 6.4.3-1. Vértice 04 de la L/T S.E. Pasaje – Frontera (CP. Recinto El Progreso)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Fotografía 6.4.3-2. Vértice 06A de la LT S.E. Pasaje – Frontera El Oro, El Gaubo, Parroquia Pasaje**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

### **Complejo Recreacional (Co-re)**

Esta U.P. comprende parques recreacionales, así se tiene a La quinta Los Samares caracterizada por presentar áreas con cobertura vegetal y áreas de esparcimiento y circuito de automóviles.

Cabe indicar que presenta una geometría regular, dispuesta sobre una superficie de terreno llano, vertical respecto al plano, dando una percepción tridimensional del escenario. Predominan líneas regulares, discontinuas, intensas y notorias con una complejidad de direcciones, tanto verticales como horizontales. Se distinguen colores fríos y cálidos, de tonos oscuros y brillo mate, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Asimismo, muestra una textura de grano y densidad media. Su pequeña escala produce un efecto de ubicación en el entorno. Además, se presentan horizontal respecto al horizonte, y en relación al espacio se distingue un paisaje de escena encajado o cerrado.

Se trata de una U.P. con grado de naturalidad [6] (cuasinatural) porque, a pesar de estar antropizado, la existencia de infraestructura es escasa y la actividad antrópica es de bajo impacto. La presencia dominante de la cobertura vegetal en su entorno inmediato, al igual que su carácter campestre, le otorga un aspecto natural.

En cuanto a la diversidad visual que presenta esta U.P., es "media", caracterizada por presentar un relieve llano, con cobertura vegetal poco variable en formas, texturas y una variabilidad cromática poco significativa de color y contraste, destacando principalmente por la homogeneidad en los matices de su entorno.

A su vez, la singularidad en esta unidad de paisaje es "baja" por no existir elementos que le confieran un valor especial al entorno, cabe recalcar que en la zona de estudio es común observar paisajes con predominancia de cobertura vegetal.

#### **Fotografía 6.4.3-3. Parque recreacional Quinta Los Samanes, entre el vértice 06R y vértice 06A de la L/T S.E. Pasaje – Frontera (El Oro, El Gaucho, Parroquia Pasaje)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Red Viaria (Re-vi)**

Esta U.P. comprende las vías de acceso que en su mayoría cruzan el trazo proyectado de la L/T, rodeada de vegetación natural de la zona. En su mayoría, las vías se localizan sobre planicie fluvial y terraza aluvial, en terrenos de pendiente plana a fuertemente inclinada.

Se caracteriza por su geometría regular, dispuesta sobre una superficie llana y, según la orientación vertical respecto al plano, dando una percepción bidimensional del escenario. Asimismo, predominan líneas regulares, continuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones horizontales; además, se distinguen colores cálidos, de tonos oscuros y brillo mate, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Muestra una textura de grano y densidad medias, con disposición en hileras y contraste interno bajo. En relación al espacio se distingue como un paisaje de escena focalizado.

Cabe destacar que se trata de una U.P. con grado de naturalidad [3], por la existencia de construcciones o elementos artificiales; también es importante recalcar la existencia de trochas carrozables; sin embargo, la presencia dominante de la cobertura vegetal y cultivos agrícolas asignan a su entorno un aspecto natural.

La diversidad visual que presenta esta U.P. es "baja", caracterizada por presentar un relieve llano, con cobertura vegetal poco variable en formas, destacando principalmente por la homogeneidad en los matices de su entorno.

No existe singularidad en esta unidad de paisaje debido a la ausencia de elementos que confieran un valor especial al entorno.

**Fotografía 6.4.3-4. Carretera afirmada Vértice 1 S.E. Chorrillos – L/T S.E. Pasaje (Guayas, Guayaquil, Parroquia Guayaquil)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL



**Fotografía 6.4.3-5. Carretera afirmada Vértice 3 de la altura S.E. Chorrillos – L/T S.E. Pasaje (Guayas, Guayaquil, Parroquia Guayaquil)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Sub estación (Sub-el)**

Esta unidad de paisaje está comprendida por la Subestación Chorrillos, presente en la zona de estudio. Se caracteriza por ser un área ocupada por un conjunto de estructuras de moderadas dimensiones que forman parte de la S.E. y la L/T existente.

Se caracteriza por su geometría regular, dispuesta sobre una superficie llana y, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, dando una percepción bidimensional del escenario. En relación al espacio se distingue como un paisaje de escena focalizado.

Se trata de una U.P. con grado de naturalidad [4], por la existencia de construcciones o elementos artificiales; también es importante recalcar la existencia de trochas carrozables; sin embargo, la presencia dominante de cultivos agrícolas asigna a su entorno un aspecto natural.

A su vez, la diversidad visual de esta U.P. es "baja", caracterizada por la dominancia del plano horizontal de visualización, con cobertura vegetal poco variable en formas, ausencia de fauna destacando principalmente por la homogeneidad en los matices de su entorno.

No existe singularidad en esta unidad de paisaje debido a la ausencia de elementos que confieran un valor especial al entorno, los elementos son comunes en la región.

**Fotografía 6.4.3-6. Vértice 01 Subestación Chorrillos (Guayas, Guayaquil, Parroquia Guayaquil)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Fotografía 6.4.3-7. Vértice1 L/T S.E. Chorrillos (Guayas, Guayaquil, Parroquia Guayaquil)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

### **Cantera (Ca)**

Unidad paisajista que se caracteriza por remover material con la finalidad de usar como agregado para las construcciones; se caracteriza por estar rodeada de vegetación y cercana al lecho del río rodeados de cultivos de bananales y matorrales; además, estas unidades se encuentran: una en Buenavista a la altura del Vértice 26R de la L/T Chorrillos - S.E. Pasaje, y las otras dos entre los vértices 06A y 06B en el Cantón Santa Rosa-L/T Pasaje y Frontera.

Se trata de una U.P. con un grado de naturalidad [6]; lo que significa que presenta elementos naturales sensiblemente mermados, infraestructura o elementos artificiales, así como alteración de la geomorfología, extracción de materiales no determinantes. Sin embargo, la presencia de la cobertura vegetal circundante le otorga un aspecto relativamente natural.

A su vez, la diversidad visual que presenta esta U.P. es "bajo", caracterizada por la dominancia del plano horizontal de visualización, con cobertura vegetal poco variable en formas, ausencia de fauna por el desarrollo de actividades antrópicas. La U.P. destaca principalmente por la homogeneidad en los matices de su entorno.

Por último, no existe singularidad en esta unidad de paisaje debido a la ausencia de elementos únicos que confieran un valor especial al entorno, los elementos que se presentan en esta U.P. son comunes en la región.

### **Mina (Min)**

Esta unidad de paisaje es un área donde se explota oro en el lecho del río cercano al Cantón Camilo Ponce de León. La U.P. identificada se caracteriza por presentar modificación del microrrelieve local y edificaciones de pequeñas dimensiones, abarcando una extensión de 7,19 ha equivalente al 0,023% del total de superficie en estudio.

Se trata de una unidad de paisaje seminatural, con naturalidad media de grado [6], existencia de elementos artificiales escasos, alteración de la geomorfología y transformación del medio, con extracción de materiales. Sin embargo, la presencia de la cobertura vegetal (Bosque siempre verde estacional) y/o relieve en su entorno inmediato, al igual que su carácter rural, le otorgan un aspecto natural.

Cabe señalar que esta unidad paisajística indica baja diversidad por estar emplazado en un relieve con escasa variabilidad cromática; pero sobre todo porque los matices del entorno son generalmente homogéneos.

Finalmente, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja porque no existen elementos que le confieran un valor especial al entorno, porque la configuración de sus componentes no presenta riqueza visual y es común en la región.



**Fotografía 6.4.3-8. Ubicación de Mina entre la torre 429 - 430 S.E. Chorrillos – L/T S.E. Pasaje (Azuay, Camilo Ponce Enriquez, Parroquia Camilo Ponce Enriquez)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Fotografía 6.4.3-9. Ubicación de Mina entre la torre 429 - 430 S.E. Chorrillos – L/T S.E. Pasaje (Azuay, Camilo Ponce Enriquez, Parroquia Camilo Ponce Enriquez)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL



**Albarrada/ reservorio (Al-re)**

Esta U.P. está conformada por dos reservorios: el primero ubicado en el Cantón Naranjito a la altura de la torre 187 de la L/T proyectada que tiene como salida la S.E. Chorrillos; y la segunda en el Cantón Naranjal a la altura de la torre 258. Los dos reservorios identificados se localizan sobre una colina media.

Se distinguen colores fríos, de tonos oscuros y brillo mate, con variedad de contraste y dominio del color de fondo escénico. Muestra una textura de grano y densidad medias, con disposición en grupos y contraste interno medio. Asimismo, su escala mediana produce un efecto de ubicación en el entorno. Además, presenta una disposición horizontal respecto al horizonte y, en relación al espacio, se distingue como un paisaje de escena encajado o cerrado.

Cabe destacar que se trata de una U.P. con un grado de naturalidad [6]; lo que significa la presencia de infraestructura o elementos artificiales, así como alteración de la geomorfología. La presencia de la cobertura vegetal (caña de azúcar, bosque semidecuido y matorrales) circundante, al igual que su carácter campestre, le otorgan un aspecto relativamente natural.

Por último, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja porque no existen elementos que le confieran un valor especial al entorno, dado que la configuración de sus componentes no presenta riqueza visual y es común en la región.

**Fotografía 6.4.3-10. Reservorio de agua con fines de riego (Guayas, Naranjito, Parroquia Naranjito)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL



### **Canal (Ca-rg)**

Unidad paisajística paisajística conformada por estructuras que derivan el recurso hídrico con fines de riego a cultivos como arroz, la caña de azúcar, cacao, banano; estas unidades fueron identificadas a lo largo de la L/T proyectada, localizadas en los cantones de Naranjal, Naranjito, San Jacinto de Caguachi Yaguachi, Samborondon Samborondón, etc.

Así mismo, presenta una geometría regular, dispuesta sobre una superficie de terreno llano y, de acuerdo a su orientación vertical respecto al plano, da una percepción bidimensional del escenario. Asimismo, predominan líneas regulares, continuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones horizontales. Se distinguen colores fríos, de tonos oscuros y brillo mate, con variedad de contraste y dominio del color de fondo escénico. Además, muestra una textura de grano y densidad medias, con disposición en grupos y contraste interno medio. Su escala mediana produce un efecto de ubicación en el entorno. También, presenta una disposición llana respecto al horizonte y, en relación al espacio, se distingue como un paisaje de escena encajado o cerrado.

Se trata de una U.P. con un grado de naturalidad [4] por presentar infraestructura o elementos artificiales, así como alteración de la geomorfología y manipulación de la dinámica hídrica. La presencia de la cobertura vegetal circundante; sin embargo, al igual que su carácter campestre, le otorgan un aspecto relativamente natural.

Esta U.P. presenta singularidad baja, porque no existen elementos únicos que la puedan diferenciar, además de ser elementos muy frecuentes en la zona.

#### **Fotografía 6.4.3-11. Canal de riego altura vértice 14 L/T Chorrillos – S.E. Pasaje (Guayas, San Jacinto de Yaguachi, Parroquia San Jacinto de Yaguachi)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**c. Vegetación antrópica**

**Cultivos agrícolas (Cu-ag)**

Esta unidad de paisaje está conformada por todas las superficies de cultivos agrícolas existentes en el área de estudio; por lo general, caña de azúcar, banano, maracuyá, arroz, maíz, cacao, café, cultivos cítricos y tierras agrícolas sin cultivo. Se caracterizan por ser cultivos herbáceos, arbustivos y arbóreos semipermanentes y permanentes, con riego tecnificado. Al tratarse de vegetación antrópica, es fácil distinguir las hileras que forman los cultivos y las líneas verticales u horizontales correspondientes a los surcos. Asimismo, se localizan mayormente en las unidades fisiográficas de planicie fluvial y terraza aluvial, en terrenos de pendiente plana a moderadamente inclinada y, en menor extensión, en unidades fisiográficas como colinas y montaña alta, en terrenos de pendiente empinada a muy empinada. Esta unidad paisajística se encuentra distribuida a lo largo de la L/T proyectada.

Por otro lado, esta unidad de paisaje presenta una geometría regular, dispuesta sobre una superficie de terreno llano a ligeramente inclinado y, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, dando una percepción bidimensional del escenario. Predominan líneas regulares, discontinuas, medianamente intensas y notorias, con una complejidad de direcciones horizontales. Se distinguen colores fríos, de tonos claros y brillantes, con variedad de contraste y dominio del color de fondo escénico. Asimismo, muestra textura de grano fino a medio y densidad media, con disposición en hileras y un contraste interno bajo. Además, su escala pequeña produce un efecto de ubicación en el entorno. También presenta una disposición apaisada respecto al horizonte, y en relación al espacio se distingue un paisaje de escena encajado o cerrado.

Cabe indicar que se trata de una unidad de paisaje con un grado de naturalidad [5] (paisaje cultural autosostenido). Pese a estar antropizado por la presencia de las plantaciones tropicales, la producción biológica no es muy forzada, y la presencia de elementos naturales en los espacios no cultivados, así como la escasez de elementos artificiales y una cobertura vegetal dominante en su entorno inmediato, al igual que su carácter campestre, le otorgan un aspecto natural.

Por último, no existen elementos de singularidad que confieran un valor especial al entorno, los elementos observados son comunes para la región.

**Fotografía 6.4.3-12. Tierras con cultivos de arroz - cerca la V01 de la LT S.E. Guayaquil – S.E. Pasaje (El Oro, El Guabo, Parroquia El Guabo)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Fotografía 6.4.3-13. Tierras con cultivos de cacao - cerca la V30R de la L/T S.E. Guayaquil – S.E. Pasaje (El Oro, El Guabo, Parroquia El Guabo)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL



**Fotografía 6.4.3-14. Tierras con cultivos de banano - cerca la V25R de la L/T S.E. Guayaquil – S.E. Pasaje (Guayas, Balao, Parroquia Balao)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Fotografía 6.4.3-15. Vértice 7 platano S.E. Pasaje – Frontera (El Oro, Santa Rosa, Parroquia Victoria)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Tierras Silvo pastoril (T-SP)**

Las tierras dedicadas al uso silvo pastoril silvopastoril se caracterizan por combinar árboles con pasturas y animales dentro de una parcela. Los árboles dan sombra al ganado, mejoran la fertilidad y las condiciones físicas de los suelos, y permiten ingresos económicos adicionales a mediano y largo plazo como madera. Asimismo, los pastos mejorados producen más forraje y de mejor calidad en comparación con el pasto nativo; además, bien manejados, mantienen o mejoran la fertilidad de los suelos.

Se trata de un paisaje cultural asistido, con naturalidad media de grado [5], porque está antropizado por la existencia de cultivos que generan una producción biológica forzada; sin embargo, la presencia dominante de la vegetación natural en su entorno inmediato, al igual que su carácter rural, le otorgan un aspecto natural.

Cabe mencionar que esta unidad paisajística indica una diversidad media, caracterizándose por su emplazamiento sobre un relieve de configuración inclinada, con variedad de formas, texturas y una notoria variabilidad de color y contraste de cielo, suelo y parcelas de cultivo.

Finalmente, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja por no existir elementos que le confieran un valor especial al entorno; además, la configuración de sus componentes no presenta riqueza visual, los elementos que la componen son comunes en la región.

**Fotografía 6.4.3-16. Tierras silvo pastoril - cerca la V01 de la L/T S.E. Pasaje – Frontera (El Oro, El Guabo, Parroquia El Guabo)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Tierras agroforestales (T-agr)**

Esta unidad incluye tierras con presencia de pastizales en las cuales hay un predominio de especies herbáceas con parches de matorrales. Sobre estas áreas se desarrolla la ganadería extensiva de vacunos.

Se trata de un paisaje cultural asistido, con naturalidad media de grado [5], porque está antropizado por la existencia de cultivos que generan una producción biológica forzada; sin embargo, la presencia dominante de la vegetación natural en su entorno inmediato, además de la fauna presente, al igual que su carácter rural, le otorgan un aspecto natural.

Es importante indicar que esta unidad paisajística muestra una diversidad media, caracterizándose por su emplazamiento sobre un relieve de configuración inclinada, con variedad de formas, texturas y una notoria variabilidad de color y contraste de cielo, suelo y parcelas de cultivo.

Por último, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja por no existir elementos que le confieran un valor especial al entorno; la configuración de sus componentes no presenta riqueza visual, los elementos que la componen son comunes en la región.

**Fotografía 6.4.3-17. Tierras agroforestales- actividades ganaderas Vértice 06 L/T Chorrillos – S.E. Pasaje (Parroquia Guayas)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL



**Fotografía 6.4.3-18. Tierras agroforestales - actividades ganaderas**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**TECA (Tec23)**

Esta unidad representa las áreas de producción de teca que es una especie de la familia de las Lamiáceas que alcanza hasta 30 m de altura, y estas áreas son plantaciones de teca.

Se trata de un paisaje cultural asistido, con naturalidad media de grado [5], porque está antropizado dada la existencia de cultivos que generan una producción biológica forzada; sin embargo, la presencia dominante de la vegetación natural en su entorno inmediato, además de la fauna presente, al igual que su carácter rural, le otorgan un aspecto natural.

Esta unidad paisajística presenta una diversidad media, caracterizándose por su emplazamiento sobre un relieve de configuración inclinada, con variedad de formas, texturas y una notoria variabilidad de color y contraste de cielo, suelo y cubierta vegetal casi continuo, con poca variedad en la distribución de la vegetación.

Finalmente, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja por la inexistencia de elementos que le confieran un valor especial al entorno; en tanto que la configuración de sus componentes no presenta riqueza visual, los elementos que la componen son comunes en la región.

**Fotografía 6.4.3-19. Teca – cultivos de producción**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Tierras con Pastizal (T-pas)**

Esta unidad de paisaje comprende todas las zonas de cobertura vegetal conformada por pastizal, en una proporción aprox. de 5,0%. Estos paisajes se caracterizan por presentar una semidensa vegetación natural, predominando la presencia de gramíneas. Se localizan en unidades fisiográficas de terraza aluvial media, colina alta, lomadas onduladas y glacis, en terrenos de pendiente empinada a extremadamente empinada.

Así mismo, Asimismo, presenta una forma geométrica irregular, sobre una superficie de terreno llano a inclinado y, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, da una percepción tridimensional del escenario. Predominan las líneas irregulares, continuas, intensas y notorias, con complejidad de direcciones horizontales y verticales. Se distinguen colores cálidos cálidos y fríos, de tonos claros y brillantes, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Asimismo, muestra una textura de grano grueso, con alta y mediana densidad, así como disposición gradual y contraste interno alto. Una escala mediana produce el efecto de ubicación de esta unidad paisajística en el entorno. Respecto a su posición frente al horizonte, es de tipo vertical, y en relación al espacio se distingue como un paisaje de escena panorámico.

Cabe indicar que se trata de un paisaje cultural asistido, con naturalidad media de grado [5], por la existencia de cultivos que generan una producción biológica forzada; sin embargo, la presencia dominante de la vegetación natural en su entorno inmediato, al igual que su carácter rural, le otorgan un aspecto natural.



Esta unidad paisajística presenta una diversidad media, caracterizándose por su emplazamiento sobre un relieve de configuración inclinada, con variedad de formas, texturas y una notoria variabilidad de color y contraste de cielo, suelo y parcelas de cultivo.

Por último, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja por no existir elementos que le confieran un valor especial al entorno; además, la configuración de sus componentes no presenta riqueza visual, los elementos que la componen son comunes en la región.

**Fotografía 6.4.3-20. Cobertura vegetal pastizales**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

#### **d. Paisaje natural**

Como sistema funcional se caracteriza por la dominancia de los elementos abióticos y bióticos frente a los antrópicos.

##### **d.1 Lecho natural del río**

###### **Lecho de río (Le-río)**

Esta unidad de paisaje está comprendida por los cuerpos de agua que cruzan el trazo de la L/T como son los ríos: Daule, Barbohoyo Babahoyo, Cañar, Jubones, etc., que se caracterizan por su caudal variable a lo largo del año y por una coloración verde-plomiza en el espejo de agua, con pequeñas trazas blanquecinas debido a la turbulencia del flujo; es la unidad fisiográfica en áreas misceláneas que ocupa una superficie de 456,40 ha.

Esta unidad de paisaje se caracteriza por su geometría irregular, dispuesta sobre una superficie llana y, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, da una percepción bidimensional del escenario. Predominan líneas irregulares, continuas, intensas y notorias, con una complejidad de direcciones horizontales. Se distinguen colores fríos, de tonos oscuros y brillantes, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Muestra una textura de grano medio, denso, con disposición en hilera y contraste interno medio. Su escala, de mediana a grande, produce un efecto de distancia en el entorno. Se presenta apaisada respecto al horizonte y, en relación al espacio, se distingue un paisaje de escena focalizado.

Se trata de una unidad de paisaje con un grado de naturalidad [7] (paisaje subnatural<sup>4</sup>), donde los cursos de agua mantienen generalmente su cauce natural; la vegetación exótica asentada predomina en el entorno inmediato, y por la existencia de elementos artificiales, así como por la vegetación antrópica, la alteración de la dinámica hídrica es mínima.

Finalmente, la singularidad en esta unidad de paisaje es baja, porque está configurada por elementos comunes en la región, y que no le confiere un valor especial al entorno.

**Fotografía 6.4.3-21. Río Jubones vértice 09 L/T Pasaje – Frontera (El Oro, Santa Rosa, Parroquia La Avanzada)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

---

<sup>4</sup> Según la clasificación de Machado, se tiene el Sistema sub-natural; eventual presencia extendida de especies exóticas silvestres no dominantes (bajo impacto); elementos artificiales localizados, no extensivos. Contaminación ocasional procesada por el sistema (no supera su resiliencia). Fragmentación irrelevante. Eventual extracción menor de recursos renovables, Dinámica natural apenas alterada.

**Fotografía 6.4.3-22. Cuerpo de agua que cruza la L/T proyectada en el Vértice 09 L/T Pasaje – Frontera (El Oro, Santa Rosa, Parroquia La Avanzada)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

## **d.2 Vegetación natural**

### **Bosque (Bos)**

Esta unidad de paisaje se encuentra conformada por: el bosque bajo arbustal deciduo, bosque deciduo, bosque semideciduo, bosque siempre verde, bosques montanos, donde está presente la asociación arbóreo-arbustiva en una proporción aprox. del 15% del área de influencia del Proyecto. Se caracteriza por presentar una densa vegetación natural compuesta de árboles frondosos, arbustos, bejuco, hierba, etc.

Así mismo, su geometría irregular, sobre una superficie inclinada a escarpada, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, da una percepción tridimensional del escenario, donde predominan las líneas irregulares, continuas, intensas y notorias, con complejidad de direcciones horizontales y verticales. Asimismo, se distinguen colores fríos, de tonos oscuros y brillo mate, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Además, de su textura de grano grueso, denso, con disposición gradual y contraste interno bajo, se aprecia una escala mediana que produce un efecto de ubicación en el entorno. Se presenta vertical respecto al horizonte, y en relación al espacio se distingue como un paisaje de escena panorámico.

Cabe mencionar que es una unidad de paisaje con grado muy alto de naturalidad [8] (paisaje natural), con vegetación silvestre que se mantiene en todo el entorno, así como una mínima intervención humana, con escasa infraestructura artificial y poca vegetación antrópica, por lo que la alteración en el medio es mínima.



Finalmente, la singularidad en esta unidad de paisaje es media y está dada por su densa formación vegetal que a la distancia se presenta como un manto ondulante de color verde intenso, lo que le confiere un valor especial al entorno.

**Fotografía 6.4.3-23. Cobertura vegetal Bosque siempre verde Torre 329 L/T.  
Chorrillos – S.E. Pasaje (Recinto 23 de noviembre)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.



**Fotografía 6.4.3-24. Vértice 06R Bosque semideciduo L/T Pasaje – Frontera (El Oro, Pasaje, Parroquia Pasaje)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Fotografía 6.4.3-25. Cobertura vegetal Bosque bajo y arbustal V11A L/T Pasaje – Frontera (El Oro, Arenillas, Parroquia Palmales)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL.



**Fotografía 6.4.3-26. Cobertura vegetal Bosque decíduo de tierras baja Torre 158 L/T Pasaje – Frontera (El Oro, Pasaje, Parroquia Pasaje)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Matorral arbustivo (Mat)**

Conformada por todas las áreas de cobertura vegetal, donde está presente la asociación matorral arbustivo-arbóreo, en una proporción aprox. del 5,5%, esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar vegetación natural, donde predominan matorrales arbustivos. Se presenta en unidades fisiográficas como: terraza aluvial, glacis de esparcimiento y colina alta, en terrenos de pendiente baja, empinada a extremadamente empinada, localizados en los cantones de Balao, Naranjal, Guabo, Guayaquil, Camilo Ponce Enriquez Enríquez y Santa Rosa.

Así mismo, su geometría irregular, sobre una superficie inclinada a escarpada, de acuerdo a la orientación vertical respecto al plano, da una percepción tridimensional del escenario, donde predominan las líneas irregulares, continuas, intensas y notorias, con complejas direcciones horizontales y verticales. Se distinguen colores fríos, de tonos claros y brillantes, con variedad de contrastes y dominio del color de fondo escénico. Asimismo, muestra una textura de grano grueso, mediano a denso, con disposición gradual y un contraste interno alto. Además, una escala mediana produce el efecto de ubicación de esta unidad paisajística en el entorno. Respecto a su posición frente al horizonte, es de tipo vertical, y en relación al espacio se distingue como un paisaje de escena panorámico.

Cabe señalar que es una unidad de paisaje con grado muy alto de naturalidad [8] (paisaje natural), con vegetación silvestre que se mantiene en todo el entorno con poca intervención humana. La escasa infraestructura artificial y la presencia somera de vegetación antrópica hacen que la alteración en el medio sea mínima.

Por último, la singularidad en esta unidad de paisaje es media porque existen elementos que confieran un valor especial como su densa formación vegetal, y que a la distancia se presenta como un manto ondulante de color verde intenso, lo que le confiere un valor especial al entorno.

**Fotografía 6.4.3-27. Matorral - V07B de la L/T S.E. Pasaje – Frontera (El Oro, Santa Rosa, Parroquia Santa Rosa)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL.

#### E. Determinación de los parámetros de calidad visual

En el cuadro 6.4.3-14 se nombran las unidades del paisaje determinadas en la zona de estudio, indicando su grado de naturalidad, singularidad, diversidad visual y precisando su calidad visual, el área que comprenden y su porcentaje con respecto a ella.

**Cuadro 6.4.3-14. Unidades del paisaje determinadas en el área de estudio**

Grandes unidades	Unidades paisajísticas	Símbolo	Superficie		
			En ha	(%)	
Paisaje Antrópico	Zona antrópica rural	Centros Poblados	C-pb	108,56	0,3510
		Complejo Recreacional	Co-re	6,05	0,0196
		Cementerio	Ce	0,64	0,0021
		Red Viaria	Re-vi	1,74	0,0056
		Subestación Eléctrica	Sub-el	11,04	0,0357
		Cantera	Ca	25,51	0,0825
		Mina	Min	7,19	0,0233
		Albarrada/Reservorio	Al-re	24,51	0,0793
		Canal de riego	Ca-rg	160,50	0,5190
		Embalse	Emb	0,21	0,0007
		Poza	Poz	10,26	0,0332

Grandes unidades		Unidades paisajísticas	Símbolo	Superficie	
				En ha	(%)
	Vegetación Antrópica	Tierras agroforestales	T-agr	0,09	0,0003
		Tierras silvo pastoril Silvopastoril	T -SP	3709,40	11,9942
		Cultivos agrícolas agrícolas	C-ag	18448,78	59,6536
		Tierra agrícola sin cultivo	T-agr-sn	3,17	0,0103
		Tierras con pastizal	t-pas	1502,30	4,8577
		Teca	Tec-23	61,96	0,2004
Paisaje Natural	Curso fluvial	Laguna	Lag	1,50	0,0049
		Lecho de río	Le-rio	456,40	1,4758
	Vegetación Natural	Matorrales	Mat	1688,35	5,4592
		Bosques	Bos	4698,33	15,1919
<b>TOTAL</b>				<b>30926,51</b>	<b>100,0000</b>

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.4.3-15. Grado de naturalidad de las Unidades del paisaje determinadas en el área de estudio**

Grandes unidades		Unidades paisajísticas	Símbolo	Nivel de Naturalidad	Grado de Naturalidad
Paisaje Antrópico	Zona antrópica rural	Centros poblados	C-pb	Medio	[4]
		Complejo recreacional	Co-re	Medio	[6]
		Cementerio	Ce	Medio	[4]
		Red viaria	Re-vi	Bajo	[3]
		Subestación eléctrica	Sub-el	Medio	[4]
		Cantera	Ca	Medio	[6]
		Mina	Min	Medio	[6]
		Albarrada/reservorio	Al-re	Medio	[6]
		Canal de riego	Ca-rg	Medio	[4]
		Embalse	Emb	Medio	[5]
	Poza	Poz	Medio	[5]	
	Vegetación antrópica	Tierras agroforestales	T-agr	Medio	[5]
		Tierras silvo pastoril silvopastoril	T -SP	Medio	[5]
		Cultivos agrícolas agrícolas	C-ag	Medio	[5]
		Tierra agrícola sin cultivo	T-agr-sn	Medio	[5]



Grandes unidades		Unidades paisajísticas	Símbolo	Nivel de Naturalidad	Grado de Naturalidad
Paisaje Natural		Tierras con pastizal	t-pas	Medio	[5]
		Teca	Tec-23	Medio	[5]
	Curso fluvial	Laguna	Lag	Alto	[7]
		Lecho de río	Le-rio	Alto	[7]
	Vegetación natural	Matorrales	Bos	Alto	[8]
		Bosques	Mat	Alto	[8]

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 6.4.3-16. Diversidad visual de las Unidades del paisaje determinadas en el área de estudio**

	Grandes unidades	Unidades paisajísticas	Símbolo	Nivel de Diversidad Visual
Paisaje Antrópico	Zona antrópica rural	Centros poblados	C-pb	Medio
		Complejo recreacional	Co-re	Medio
		Cementerio	Ce	Bajo
		Red viaria	Re-vi	Bajo
		Subestación eléctrica	Sub-el	Bajo
		Cantera	Ca	Medio
		Mina	Min	Bajo
		Albarrada/reservorio	Al-re	Bajo
		Canal de riego	Ca-rg	Bajo
		Embalse	Emb	Medio
	Poza	Poz	Bajo	
	Vegetación antrópica	Tierras agroforestales	T-agr	Medio
		Tierras silvo pastoril	T -SP	Medio
		Cultivos agrícolas	C-ag	Medio
		Tierra agrícola sin cultivo	T-agr-sn	Medio
		Tierras con pastizal	t-pas	Medio
Teca		Tec-23	Medio	
Paisaje Natural	Curso fluvial	Laguna	Lag	Medio
		Lecho de río	Le-rio	Medio
	Vegetación natural	Matorrales	Bos	Medio
		Bosques	Mat	Alto

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL.

**Cuadro 6.4.3-17. Singularidad de las Unidades del paisaje determinadas en el área de estudio**

Grandes unidades		Unidades paisajísticas	Símbolo	Nivel de singularidad
<b>Paisaje Antrópico</b>	<b>Zona antrópica rural</b>	Centros poblados	C-pb	Bajo
		Complejo recreacional	Co-re	Bajo
		Cementerio	Ce	Bajo
		Red viaria	Re-vi	Bajo
		Subestación eléctrica	Sub-el	Bajo
		Cantera	Ca	Bajo
		Mina	Min	Bajo
		Albarrada/reservorio	Al-re	Bajo
		Canal de riego	Ca-rg	Bajo
		Embalse	Emb	Bajo
	Poza	Poz	Bajo	
	<b>Vegetación antrópica</b>	Tierras agroforestales	T-agr	Bajo
		Tierras silvo pastoril silvopastoril	T -SP	Bajo
		Cultivos agrícolas agrícolas	C-ag	Bajo
		Tierra agrícola sin cultivo	T-agr-sn	Bajo
		Tierras con pastizal	t-pas	Bajo
Teca		Tec-23	Bajo	
<b>Paisaje Natural</b>	<b>Curso fluvial</b>	Laguna	Lag	Bajo
		Lecho de río	Le-rio	Bajo
	<b>Vegetación Natural</b>	Matorrales	Bos	Bajo
		Bosques	Mat	Medio

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL.

En el mapa CSL-165600-1-PA-01, se muestran las macrounidades del paisaje determinadas en el área de estudio; mientras que en el mapa CSL-165600-1-PA-02, se indica gráficamente el grado de naturalidad, singularidad en el mapa CSL-165600-1-PA-03 y diversidad visual en el mapa CSL-165600-1-PA-04.

#### F. Determinación de la Calidad visual

Esta valoración se realizó según la metodología en el ítem d, asignando un nivel a cada parámetro de la Calidad Visual del Paisaje (Naturalidad, Diversidad Visual y singularidad) y luego proceder a estimarla de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CVP = N + Dv + S$$

Fuente: Zambrano M. &amp; González V. et al, (2002).

Siendo:

C V P: Calidad visual del paisaje  
N : Naturalidad  
Dv : Diversidad visual  
S : Singularidad.

La escala de valores establecida para determinar la clase de calidad visual del paisaje se presenta en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.4.4-18. Rangos y clases de calidad visual del paisaje**

Rango	Clase
3,0 – 5,0	Calidad visual baja
5,1 – 7,0	Calidad visual media
7,1 – 9,0	Calidad visual alta

Fuente: Zambrano M. & González V. et al, (2002).

Se ha determinado la calidad visual en función de las unidades de paisaje identificadas. De los resultados obtenidos se tiene que la gran unidad de paisaje, curso fluvial y vegetación natural tienen una calidad visual media y alta, respectivamente; las otras unidades identificadas obtuvieron una calidad visual baja. En el anexo Mapas, se presenta la representación cartográfica de la calidad visual (ver mapa CSL-165600-1-PA-05).

A continuación, se muestra el cuadro con los resultados y la jerarquía de calidad visual para cada una de las U.P.:

**Cuadro 6.4.3-19. Calidad visual del Paisaje en las Unidades del paisaje determinadas en el área de estudio**

Grandes unidades	Unidades paisajísticas	Símbolo	Calidad visual del paisaje	Clase de calidad visual	Cantidad por clase de calidad visual	Porcentaje de clase de calidad visual	
Paisaje Antrópico	Zona antrópica rural	Centros poblados	C-pb	5	Bajo	17	80,95%
		Complejo recreacional	Co-re	5	Bajo		
		Cementerio	Ce	4	Bajo		
		Red viaria	Re-vi	3	Bajo		
		Subestación eléctrica	Sub-el	4	Bajo		
		Cantera	Ca	5	Bajo		
		Mina	Min	4	Bajo		
		Albarrada/reservorio	Al-re	4	Bajo		
		Canal de riego	Ca-rg	4	Bajo		
		Embalse	Emb	5	Bajo		
	Poza	Poz	4	Bajo			
	Vegetación Antrópica	Tierras agroforestales	T-agr	5	Bajo		
		Tierras silvo pastoril silvopastoril	T-SP	5	Bajo		
		Cultivos agrícolas	C-ag	5	Bajo		
		Tierra agrícola sin cultivo	T-agr-sn	5	Bajo		
Tierras con pastizal		t-pas	5	Bajo			
Teca	Tec-23	5	Bajo				
Paisaje Natural	Curso fluvial	Laguna	Lag	6	Medio	3	14,29%
		Lecho de río	Le-río	6	Medio		
	Vegetación Natural	Matorrales	Bos	6	Medio		
		Bosques	Mat	8	Alto	1	4,76%

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL.

## G. Conclusiones

Del estudio sobre paisaje visual realizado, se concluye que las unidades paisajísticas que poseen "Calidad Alta" de acuerdo a la metodología empleada son los Bosques el cual está conformado por vegetación natural y representan el 4,76% del área de influencia ambiental.

Las unidades paisajísticas de clase "calidad Media"; son los siguientes: Laguna, Lecho de río y Matorrales que representan el 14,29% del área de influencia ambiental.

Las unidades paisajísticas Centros poblados, Complejo recreacional, Cementerio, Red viaria, Subestación eléctrica, Cantera, Mina, Albarrada/reservorio, Canal de riego, Embalse Poza, Tierras agroforestales, Tierras silvo pastoril silvopastoril, Cultivos agrícolas, Tierra agrícola sin cultivo y Tierras con pastizal presentan calidad "clase baja", y representan el 80,95% del área de influencia ambiental.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de la Línea de Transmisión (L/T) de energía eléctrica en 500 kV de 279,87 km y la Subestación Pasaje de CELEC EP TRANSELECTRIC, el sistema de Interconexión a 500 kV permitirá intercambios energéticos entre Ecuador y Perú, en eventuales condiciones internas de déficit y aprovechará la complementariedad hidrológica; estos intercambios estarán basados en acuerdos comerciales y regulatorios de integración regional, que involucran el beneficio mutuo de los países, mejorando las condiciones de calidad del servicio en el SNI, incrementando el nivel de confiabilidad en el suministro de la energía y garantizando la integración de la producción de los futuros proyectos de generación que se desarrollan en el Ecuador.

La L/T en 500 kV prevista inicia en la S/E Chorrillos, actualmente en operación, recorre una longitud de 205,03 km, hasta la S/E Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada, y desde la cual se conectan dos líneas de enlace en 230 kV de 0,87 y 0,67 km de longitud. La línea principal en 500 kV prosigue desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión en la frontera con Perú, recorriendo un trazado de 74,84 km. Así también a partir de esta instalación se conectarán dos líneas de enlace en 230 kV de 0,87 y 0,67 km de longitud.

Las líneas de enlace en 230 kV fueron diseñadas como medida de seguridad en caso de desabastecimiento eléctrico; su trazado inicia desde la S/E Pasaje hasta conectar con una L/T existente (construida) en 230 kV. Asimismo, los dos seccionamientos permitirán reforzar el sistema, permitiendo que cuando se tenga excedente de generación hidroeléctrica en el País, se pueda exportar energía de una manera óptima (directa) hacia el Perú. Además, el mallar el sistema de transmisión proporcionará mayor confiabilidad en la operación. En el caso de importar energía del Perú, la misma tendrá un camino más corto hacia la carga de CNEL. El Oro, caso contrario se transmitirá por la L/T en 500 kV hasta la S/E Chorrillos. En ese sentido las S/E y Líneas de Transmisión interconectadas serán:

- S/E Chorrillos
- L/T 230 kV Minas-Unión-San Idelfonso

El presente capítulo comprende la descripción de los aspectos generales, componentes, condiciones operativas y tecnológicas, actividades a desarrollarse durante las diferentes etapas del proyecto.

- **Objetivo del proyecto**

La construcción y puesta en marcha de una nueva interconexión eléctrica entre Ecuador y Perú a nivel de 500 kV, con el carácter de Proyecto Binacional.

- **Importancia del proyecto**

La implementación de este sistema permitirá intercambios energéticos entre Ecuador y Perú, para aprovechar la complementariedad hidrológica y en eventuales condiciones internas de déficit, basados en acuerdos comerciales y regulatorios de integración regional, propendiendo al beneficio mutuo de los dos países.

- **Alcance del proyecto**

La configuración del proyecto comprende el siguiente alcance:

- Una L/T en 500 kV, de 279,87 km, desde la S/E Chorrillos (actualmente en operación) en Guayaquil hasta el punto de interconexión en la frontera con Perú
- S/E Pasaje de doble barra en 500/230 kV.
- Dos enlaces en 230 kV, L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje y L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso, de 0,87 y 0,67 km de longitud, respectivamente.

## 7.1 Localización

El trazado proyectado de la L/T abarca las provincias de Guayas, Azuay y El Oro. A continuación, se indican los territorios en los cuales se emplazará el proyecto:

**Cuadro 7.1-1. Ubicación política del proyecto**

N°	Provincia	Cantón	Parroquia
1	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
2	El Oro	Arenillas	Arenillas
3	El Oro	Arenillas	Palmales
4	El Oro	Arenillas	Carcabón
5	El Oro	El Guabo	El Guabo
6	El Oro	El Guabo	Río Bonito
7	El Oro	Pasaje	Pasaje
8	El Oro	Pasaje	Buenavista
9	El Oro	Pasaje	Progreso
10	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
11	El Oro	Santa Rosa	Bellavista
12	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada
13	El Oro	Santa Rosa	Victoria
14	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
15	Guayas	Guayaquil	Tenguel
16	Guayas	Balao	Balao
17	Guayas	Daule	Los Lojas
18	Guayas	El Triunfo	El Triunfo
19	Guayas	Milagro	Milagro
20	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre
21	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
22	Guayas	Naranjal	Naranjal
23	Guayas	Naranjal	Jesús María
24	Guayas	Naranjal	San Carlos
25	Guayas	Naranjal	Taura
26	Guayas	Naranjito	Naranjito
27	Guayas	Samborondón	Samborondón
28	Guayas	Samborondón	Tarifa
29	Guayas	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi
30	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

La figura 7.1-1 muestra la ubicación del trazado de la L/T. Para mayor detalle visualizar el mapa CSL-165600-1-GN-01. Ver anexo Mapas.

La S/E Pasaje se ubica en la Provincia del Oro, Cantón Guabo y Parroquia El Guabo.

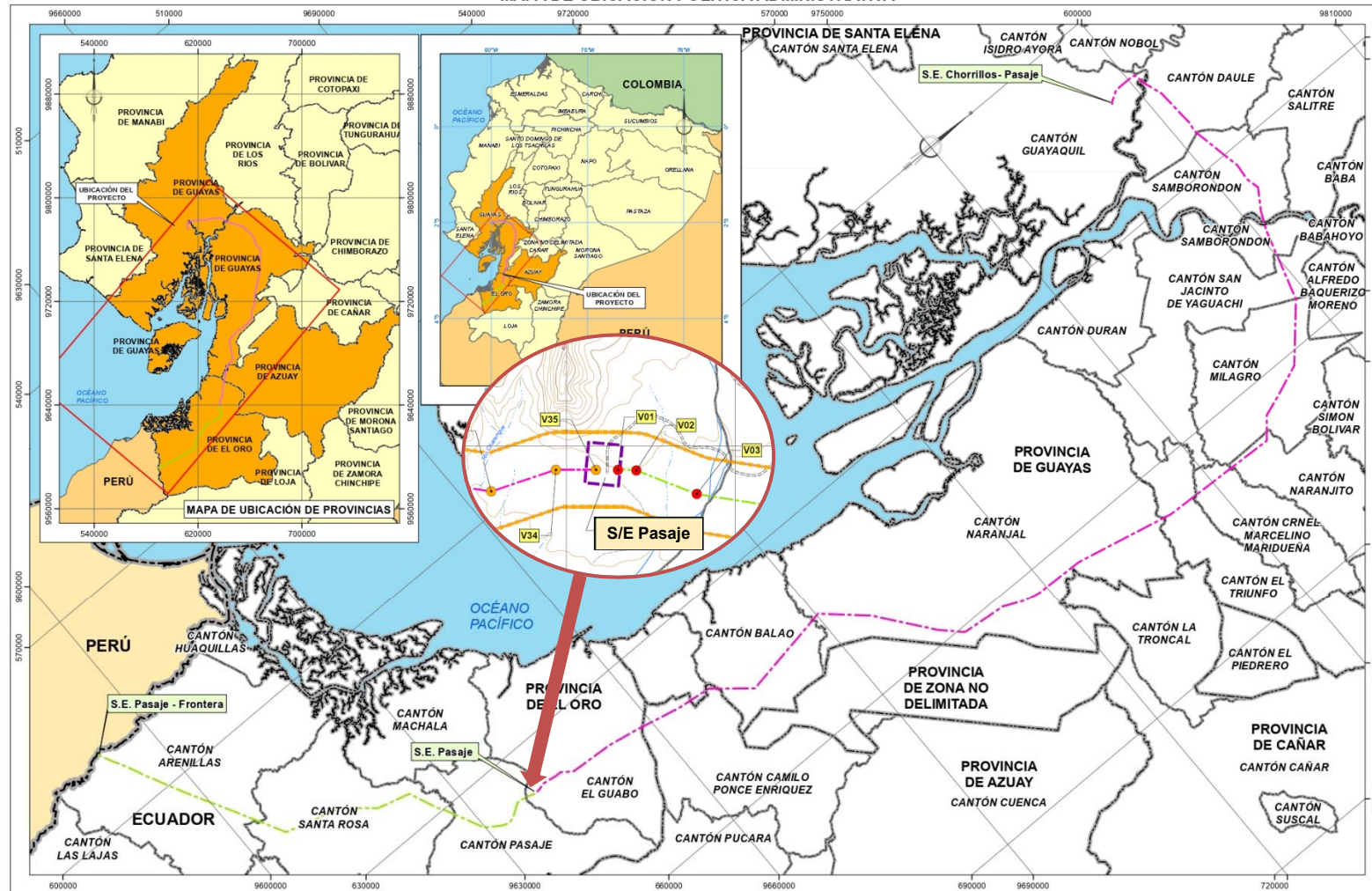
**Cuadro 7.1-2. Ubicación de la S/E Pasaje**

N.º	WGS 84 - Zona 17		Altitud (m s.n.m.)	Zona (Parroquia)	S/E	Superficie (ha)
	Este (m)	Norte (m)				
1	637569	9639586	91	El Guabo	Pasaje	26,16
2	637064	9639586	72			
3	637064	9639080	73			
4	637117	9639036	77			
5	637534	9639036	91			
6	637534	9639157	91			
7	637534	9639358	88			
8	637529	9639375	87			
9	637567	9639507	91			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



Figura 7.1-1. Mapa de ubicación política del proyecto



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.  
Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.

Las coordenadas de ubicación de los vértices se detallan en los cuadros 7.1-3 y 7.1-4. En el mapa CSL-165600-1-GN-03, se indica la ubicación de los vértices. Ver el anexo Mapas.

**Cuadro 7.1-3. Ubicación de los vértices de la L/T en 500 kV,  
Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

N.º	WGS 84 - Zona 17		Nombre del vértice	Parroquia
	Este (m)	Norte (m)		
1	612 970.73	9 775 647.92	Pórtico	Guayaquil
2	612 661.00	9 775 810.00	V01	Guayaquil
3	611 597.00	9 777 539.00	V02	Guayaquil
4	611 573.00	9 780 839.00	V03	Guayaquil
5	611 827.00	9 781 270.00	V04	Los Lojas
6	613 450.00	9 781 500.00	V05	Los Lojas
7	616 507.00	9 782 552.00	V06	Los Lojas
8	622 811.00	9 782 939.00	V08R	Los Lojas
9	624 218.28	9 782 698.13	V08A	Los Lojas
10	632 557.93	9 784 396.84	V09R	Tarifa
11	633 005.00	9 784 352.00	V09	Tarifa
12	635 049.00	9 784 147.00	V10	Tarifa
13	637 150.00	9 784 650.00	V11	Tarifa
14	640 330.76	9 782 596.95	V12R	Tarifa
15	643 200.00	9 781 300.00	V13	Samborondón
16	654 150.00	9 778 020.00	V14	Milagro
17	661 841.00	9 771 236.00	V15R	Milagro
18	663 690.50	9 766 687.63	V15A	Mariscal Sucre
19	665 013.00	9 763 056.00	V15B	Roberto Astudillo
20	668 013.89	9 760 520.67	V16R	Naranjito
21	667 197.51	9 741 875.17	V17R	El Triunfo
22	663 763.00	9 726 314.00	V18R	Taura
23	663 504.18	9 718 435.75	V19R	Jesús María
24	663 011.00	9 716 083.79	V20R	Jesús María
25	661 562.83	9 712 896.51	V21R	Naranjal
26	660 820.90	9 705 860.51	V21A	Naranjal
27	657 860.00	9 702 850.00	V22	Naranjal
28	649 650.00	9 696 450.00	V23	Naranjal
29	644 116.79	9 690 334.86	V24R	Naranjal
30	646 623.78	9 675 498.62	V25R	Balao
31	642 105.90	9 669 999.42	V26R	Camilo Ponce Enríquez
32	641 406.00	9 664 604.00	V27	Camilo Ponce Enríquez
33	639 725.00	9 657 216.00	V28R	Río Bonito
34	638 870.00	9 652 625.00	V29	Río Bonito
35	638 428.00	9 646 015.00	V30R	El Guabo
36	637 203.00	9 644 282.00	V31R	El Guabo
37	637 192.00	9 643 431.00	V32R	El Guabo

N.º	WGS 84 - Zona 17		Nombre del vértice	Parroquia
	Este (m)	Norte (m)		
38	636 828.00	9 641 114.00	V33	El Guabo
39	637 149.00	9 640 154.00	V34	El Guabo
40	637 149.33	9 639 561.93	V35	El Guabo

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

**Cuadro 7.1-4. Ubicación de los vértices de la L/T en 500 kV,  
Tramo: S/E Pasaje - Frontera**

N.º	WGS 84 - Zona 17		Nombre del vértice	Parroquia
	Este (m)	Norte (m)		
1	637 149.33	9 639 235.93	V01	El Guabo
2	637 138.00	9 638 963.00	V02	El Guabo
3	636 789.00	9 638 067.00	V03	El Guabo
4	636 508.41	9 636 247.38	V04R	Progreso
5	637 800.00	9 634 323.00	V05	Progreso
6	638 139.95	9 633 246.28	V05A	Progreso
7	637 672.77	9 632 149.86	V06R	Paisaje
8	636 138.93	9 629 841.00	V06A	Paisaje
9	630 355.95	9 626 995.10	V06B	Victoria
10	629 174.82	9 626 247.19	V07R	Victoria
11	624 775.58	9 624 358.78	V07A	Victoria
12	623 344.12	9 619 178.73	V07B	Santa Rosa
13	619 639.77	9 614 820.67	V08R	Santa Rosa
14	617 089.96	9 606 031.40	V09	La Avanzada
15	613 150.00	9 603 900.00	V10	Arenillas
16	601 637.00	9 597 583.00	V11	Palmales
17	595 911.29	9 594 704.86	V11A	Palmales
18	593 648.10	9 593 670.86	V11B	Palmales
19	591 497.27	9 592 487.03	V11C	Carcabon
20	589 744.00	9 591 606.00	V12	Carcabon
21	589 203.00	9 591 504.00	V13	Carcabon

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

**Cuadro 7.1-5. Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E  
Pasaje**

N.º	WGS 84 - Zona 17		Nombre del vértice
	Este (m)	Norte (m)	
1	637 851	9 639 785	E1 M-P
2	637 595	9 639 770	E2 M-P
3	637 323	9 639 772	E3 M-P
4	637 316	9 639 627	E4 M-P

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

**Cuadro 7.1-6. Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso**

N.º	WGS 84 - Zona 17		Nombre del vértice
	Este (m)	Norte (m)	
1	637 254	9 639 626	E1 P-SI
2	637 254	9 639 899	E2 P-SI
3	637 520	9 640 047	E3 P-SI
4	637 772	9 640 200	E4 P-SI

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

### 7.1.1 Consideraciones Particulares

El proyecto NO interseca Áreas naturales protegidas ni zonas arqueológicas.

## 7.2 Características técnicas del proyecto

### 7.2.1 Características de diseño

El proyecto consiste en la construcción de una L/T de 500 kV desde la S/E Chorrillos ubicada en Guayaquil hasta la frontera con Perú, pasando por una S/E intermedia cuya construcción se encuentra proyectada denominada Pasaje; asimismo, se ubicará en la provincia de El Oro. Cabe señalar que la longitud del tramo S/E Chorrillos a S/E Pasaje es de 205 km; mientras que el tramo S/E Pasaje a Frontera es de 74,84 km. La franja de servidumbre de la L/T es de 60 m, área contenida en el Área de Influencia Directa (AID), y la distancia mínima al suelo del cable es 14,7 m. Con la finalidad de que la L/T Chorrillos – Pasaje, pueda interconectarse con el Sistema Nacional Interconectado (SIN), se requiere que en la S/E Chorrillos se instale:

- Una (01) celda de línea de 500 kV a S/E Pasaje
- Una (01) celda de reactor de línea de 500 kV
- Un (01) reactor trifásico de línea de 500 kV de 133 MVAR (hacia S/E Pasaje).

Las protecciones, principal y de respaldo de la L/T y del reactor se harán mediante la instalación de un tablero conteniendo relés de protección diferencial y de distancia, así como equipos complementarios. Así mismo, el sistema de automatización y control contemplará la instalación de un tablero conteniendo la unidad de control de la línea y la unidad de control del reactor. El sistema de medición abarcará la instalación de un tablero, incluyendo los medidores de energía bidireccionales para las mediciones principales y de respaldo de la línea de 500 kV. Para el cálculo del ruido audible se considera:

- Nivel de voltaje de la L/T
- Las características técnicas del conductor escogido
- Número de conductores por fase
- Ancho de la franja de servidumbre
- Geometría de la torre

Una vez aplicadas las fórmulas de cálculo para ruido, el resultado se compara con la Normativa ambiental vigente en zonas Agrícola Residencial (AR). Si los resultados no satisfacen la Normativa en periodo nocturno, se consideraría un proceso iterativo de cálculo hasta determinar un conductor o variaciones a la geometría de la torre que cumpla con la Normativa de ruido audible.

❖ **Criterios técnicos para definir los vértices de la L/T:**

- Ubicación geográfica y las condiciones geológicas analizadas a través de cartas topográficas del IGM y su posicionamiento a través del programa *Google Earth* (imágenes satelitales).
- Condiciones topográficas preliminares.
- Visualización de características de uso de suelo, presencia de vías y existencia de bosques, visualización de zonas pobladas, viviendas e infraestructura civil.
- Traslape de mapas de áreas protegidas del SNAP y de bosques protectores.

Cabe señalar que las características de diseño para la L/T obedecen a los criterios y especificaciones técnicas para el suministro y construcción de los tramos de L/T de 500 kV, expedidas en las normas técnicas vigentes y por la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC de CELEC EP.

**A. L/T en 500 kV**

❖ **Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

Primer tramo de la interconexión de la línea de 500 kV: iniciará en la S/E Chorrillos hasta la S/E proyectada Pasaje con una longitud de 205,03 km, será implementada con estructuras metálicas de doble circuito con un haz de 4 conductores ACAR 750 MCM por etapa. Las características de la L/T en este tramo son las siguientes:

**Cuadro 7.2.1-1. Características de diseño L/T: S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

Característica técnica	Valor/especificación
Tensión de operación	500 kV
Tensión máxima de servicio	525 kV
Potencia en operación normal	1500 MVA
Potencia en operación en emergencia	2000 MVA
Nivel de cortocircuito fase-tierra	40 kA
Longitud	205,03 km
Cantidad de circuitos	2 (lanzamiento solo de uno)
Disposición	vertical
Número de estructuras por km	2,38
Número de cables conductores por etapa	4
Distancia entre conductores en el haz	457 mm
Disposición del haz	“cuadrado”
Cable conductor	ACAR 750 MCM (30/7)
Cables de guardia convencionales	CAA Cochín/ Acero 3/8” EHS
Cables de guardia tipo OPGW	OPGW 16,75 mm/ OPGW 14,4 mm
Cable contrapeso	Copperweld 3 N. 8
Resistencia media de los pies de torre de proyecto	10.Ω

Característica técnica	Valor/especificación
Aisladores de vidrio templado recubiertos con silicona (paso 159 mm, diámetro 330 mm, distancia de fuga 620 mm)	Suspensión: 27 aisladores Anclaje: 2 × 28 aisladores.
Temperatura de ubicación	75° C
Ancho de la franja de servidumbre	60 m

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

**Instalación de balizas en el cable de guardia:** De acuerdo con la ingeniería del proyecto, como medida de seguridad se prevé la instalación de balizas en los vanos a la distancia establecida en las instrucciones de montaje del fabricante.

❖ **Tramo: S/E Pasaje – Frontera**

Segundo tramo de la interconexión de la línea de 500 kV: partirá desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión ubicado en la Frontera con Perú, tiene una longitud de 74,84 km; utilizará estructuras metálicas de doble circuito. En la primera etapa se instalará un circuito con un haz de 4 cables ACAR 800 MCM por etapa. Las características de la L/T de este tramo son las siguientes:

**Cuadro 7.2.1-2. Características de diseño L/T: S/E Pasaje – Frontera**

Característica técnica	Valor/especificación
Tensión de operación	500 kV
Tensión máxima de servicio	525 kV
Potencia en operación normal	1500 MVA
Potencia en operación en emergencia	2000 MVA
Nivel de cortocircuito fase-tierra	40 kA
Longitud	74,84 km
Cantidad de circuitos	2 (lanzamiento solo de uno)
Disposición:	vertical
Número de estructuras por km	2,37
Número de cables conductores por etapa	4
Distancia entre conductores en el haz	457 mm
Disposición del haz	“cuadrado”
Cable conductor	ACAR 800 MCM (30/7)
Cables de guardia tipo OPGW	OPGW 16,75 mm/ OPGW 14,4 mm
Cable contrapeso	Copperweld 3 N.º 8
Resistencia media de los pies de torre de proyecto	10 $\Omega$
Aisladores de vidrio templado recubiertos con silicona (paso 159 mm, diámetro 330 mm, distancia de fuga 620 mm)	Suspensión: 27 aisladores Anclaje: 2 × 28 aisladores.
Temperatura de ubicación	75° C
Ancho de la franja de servidumbre	60 m

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

**Instalación de balizas en el cable de guardia:** De acuerdo con la ingeniería del proyecto, como medida de seguridad se prevé la instalación de balizas en los vanos a la distancia establecida en las instrucciones de montaje del fabricante.

Las protecciones (principal y de respaldo) de los tramos de la L/T se harán mediante la instalación de tableros propios para cada línea conteniendo relés de protección diferencial y de distancia y equipos complementarios. Las protecciones (principal y de respaldo) de autotransformadores y de reactores se efectuarán a través de relés diferenciales y equipos complementarios; y la protección de barras se hará con relés diferenciales instalados en tableros propios.

**Cuadro 7.2.1-3. Resumen de L/T**

Zona	L/T	Voltaje	Longitud (km)
Tramo	S/E Chorrillos - S/E Pasaje	500 kV	205,03
Tramo	S/E Pasaje - Frontera	500 kV	74,84
Seccionamiento	Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje	230 kV	0,67
Seccionamiento	S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso	230 kV	0,87

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## **B. S/E Pasaje**

La S/E Pasaje se ubicará en la provincia de El Oro, aproximadamente a 8 km de la ciudad de El Guabo, en el cantón El guabo.

Las obras civiles de la S/E Pasaje contemplarán trabajos de terraplén, drenaje, sistema de puesta a tierra y todos los cimientos necesarios para el montaje de pórticos y equipos de 500 y 230 kV. También se incluyen en las obras civiles la construcción de un edificio de control, de casetas de patio, canaletas de hormigón armado para cables, paredes cortafuego para autotransformadores y reactores, caja separadora de agua y aceite, la construcción de garita de vigilancia, el cerramiento del terreno con muro y la instalación de portones de vehículos y peatones.

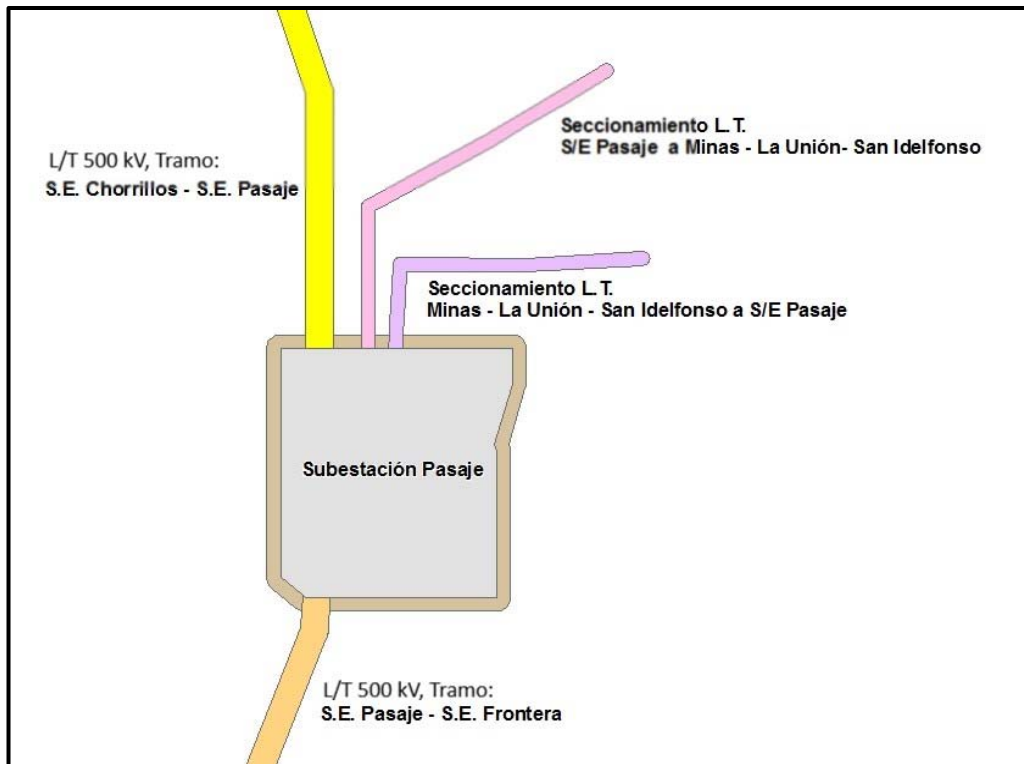
El sistema de telecomunicaciones propuesto para la L/T en el tramo S/E Pasaje – Frontera, incluye la transferencia de voz, datos y teleprotección entre subestaciones; y esto se llevará a cabo mediante sistemas de transmisión óptica, mínimo SDH STM-1, siempre por dos cables OPGW 48 fibra monomodo, standard G.652. Asimismo, este sistema funcionará con dos enlaces paralelos (principal y de respaldo), cada enlace en diferentes cables OPGWs, y se encargará del tráfico de voz, datos, teleprotección y supervisión. Estos enlaces se componen principalmente de equipos multiplex SDH y PDH para todas las localidades involucradas. Además, el multiplex SDH deberá ser STM-1 o superior, con el procesamiento y fuentes redundantes de alimentación, interfaces ópticas STM-1, Fast Ethernet, E1. A su vez, el equipo multiplex PDH deberá suministrarse con la unidad de procesamiento y las fuentes redundantes, las interfaces FXS, FXO, E1, Ethernet. Finalmente, se instalarán amplificadores de señal óptica.

**Cuadro 7.2.1-4. Ubicación de la S/E Pasaje**

N.º	WGS 84 - Zona 17		Altitud (m s.n.m.)	Zona (Parroquia)	S/E	Superficie (ha)
	Este (m)	Norte (m)				
1	637569	9639586	91	El Guabo	Pasaje	26,16
2	637064	9639586	72			
3	637064	9639080	73			
4	637117	9639036	77			
5	637534	9639036	91			
6	637534	9639157	91			
7	637534	9639358	88			
8	637529	9639375	87			
9	637567	9639507	91			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

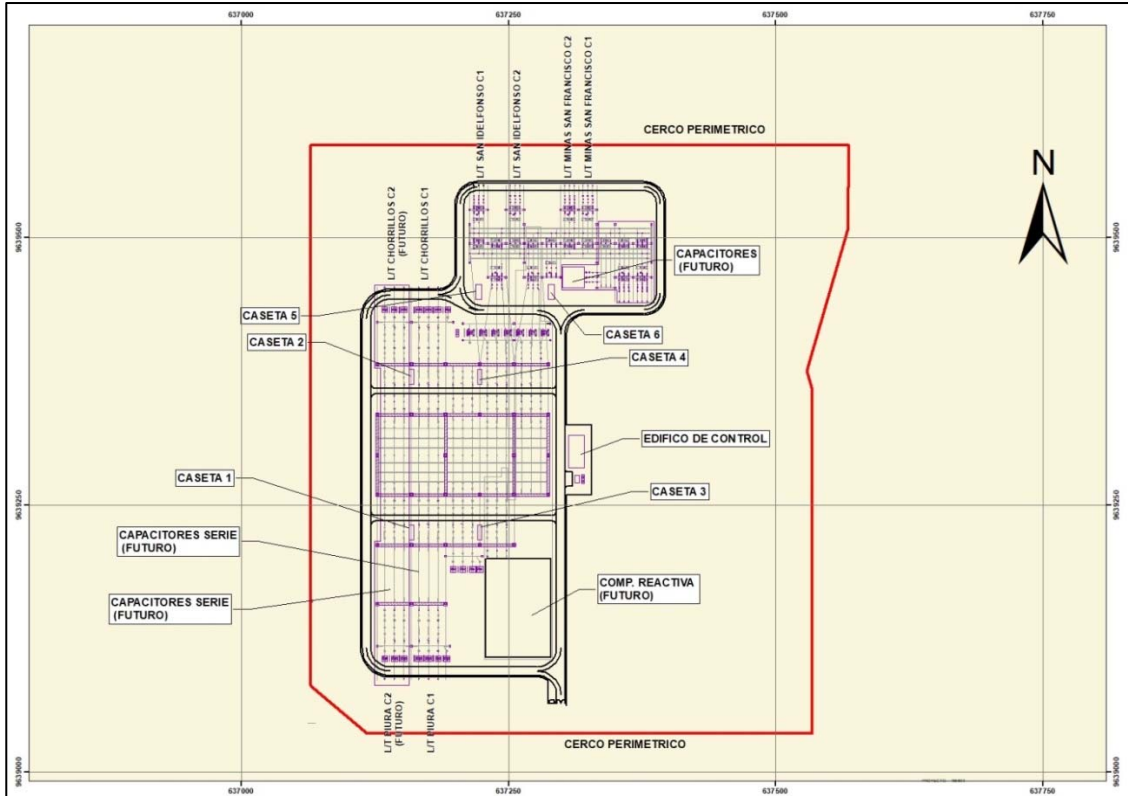
**Figura 7.2.1-1. Diagrama de conexión de la L/T, seccionamientos y S/E Pasaje**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



Figura 7.2.1-2. Planta general de la S/E Pasaje



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como parte del presente estudio no se va a realizar ninguna ampliación en la subestación de Chorrillos, por tal motivo no presenta descripción en el presente capítulo. Sin embargo, CELEC EP TRANSELECTRIC ha elaborado un Análisis Ambiental y Social Subestación (S/E) Chorrillos, el cual se incluye en el Anexo 7.3.

## 7.2.2 Características electromecánicas

### A. L/T en 500 kV

En el siguiente cuadro se indican las características técnicas que cumplirán las cadenas de aisladores que se instalarán en el proyecto:

Cuadro 7.2.2-1. Características técnicas de cadenas de aisladores

Cadena de aisladores SUSPENSIÓN	Valor/especificación
Tipo	Aisladores de vidrio templado recubiertos con silicona
Resistencia mecánica	160 kN
Cantidad de aisladores por cadena	28 aisladores
Paso	159 mm
Diámetro	330 mm
Línea de fuga	620 mm
Cadena de aisladores ANCLAJE	Valor/especificación
Tipo	Aisladores de vidrio templado recubiertos con silicona

<b>Cadena de aisladores SUSPENSIÓN</b>	<b>Valor/especificación</b>
Resistencia mecánica	210 kN
Cantidad de aisladores por cadena	2 × 29 aisladores
Paso	159 mm
Diámetro	330 mm
Línea de fuga	620 mm
<b>Arreglo de Suspensión / Anclaje de los cables de guarda</b>	<b>Valor/especificación</b>
Resistencia mecánica	80 kN

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

#### **Cuadro 7.2.2-2. Características del cable OPGW (guarda) de la L/T**

<b>Cable OPGW (guarda) de la L/T</b>	<b>Valor/especificación</b>
Tipo	OPGW – SM 14,4
Diámetro total	14,40 mm
Área de la sección transversal	120 mm <sup>2</sup>
Capacidad de corriente de cortocircuito a 50 °C	81 kA <sup>2</sup> s
Peso propio	0,700 kg/m
Carga de ruptura	11,310 kgf
Módulo de elasticidad	12,288 kgf/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación térmica lineal	14,0 × 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

#### **B. S/E Pasaje**

Las protecciones (principal y de respaldo) de las L/T se harán mediante la instalación de tableros propios para cada línea de 500 y de 230 kV, conteniendo relés de protección diferencial y de distancia y equipos complementarios. Las protecciones de autotransformadores y de reactores se harán a través de relés diferenciales y equipos complementarios, y la protección de barras se hará con relés diferenciales instalados en tableros propios.

El sistema de automatización y control contemplará la instalación de tableros propios conteniendo la unidad de control para: cada línea, el banco de autotransformadores, los acoplamientos de 500 y de 230 kV y el sistema de servicios auxiliares.

Así mismo, el sistema de medición abarcará la instalación de medidores de energía bidireccionales para la medición principal y de respaldo de cada línea de 500 y de 230 kV y para la medición de energía del banco de autotransformadores y de los servicios auxiliares. Además, los medidores serán distribuidos en tableros propios de medición conteniendo hasta 4 medidores cada uno.

La S/E Pasaje tendrá una configuración eléctrica de doble barra con un solo interruptor y *bypass* en 500 kV, con:

- 2 bahías de línea 500 kV (hacia la S/E Chorrillos y S/E Piura Nueva en Perú)
- Espacio físico para dos bahías de línea a 500 kV (hacia la S/E Chorrillos y S/E Piura Nueva)
- Una (01) bahía de reactores de barra a 500 kV. Estará conformada por tres bancos de reactores monofásicos de 50 MVAR cada uno, y por lo cual se requieren tres

disyuntores trifásicos de mando monopolar para control de cada paso. Adicionalmente, un banco de 50 MVAR de reserva

- Una (01) bahía para el banco de autotransformadores, 500/230 kV, lado 500 kV
- Una (01) bahía de acoplamiento de barras a 500 kV
- Un (01) banco de autotransformadores monofásicos, 500/230/34,5 kV de 600 MVA
- Un (01) banco de reactores monofásicos de línea a 500 kV 120 MVAR (3x40 MVAR), (hacia S/E Chorrillos) más un banco de 40 MVAR de reserva
- Un (01) banco de reactores monofásicos de línea a 500 kV de 3x53,33 MVAR (160 MVAR) (hacia S/E Piura Nueva), más un reactor de 53,33, MVAR de reserva
- 3 bancos de reactores monofásicos de barra a 500 kV de 50MVAR, más un banco de 50 MVAR de reserva.

**C. Enlaces L/T en 230 kV**

Inicia en el patio 230 kV de la S/E Pasaje, se configurará con el esquema doble barra, de un solo interruptor y *bypass*, con:

- Dos (02) bahías de línea 230 kV (S/E Minas San Francisco La Unión)
- Dos (02) bahías de línea 230 kV (S/E San Idelfonso)
- Una (01) bahía para el banco de autotransformadores, 500/230 kV, lado 230 kV
- Una (01) bahía de acoplamiento de barras.

**Cuadro 7.2.2-3. Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje**

N.º de torre	Estructura	WGS 84		Función	Vano (m)	Distancia entre patas (m)
		X	Y			
1	AR1	637851	9639785	Retención	256,4	8,2
2	SP1	637595	9639770	Suspensión pesada	272,0	7,4
3	AR1	637323	9639772	Retención	145,2	8,2
4	AR1 (torre terminal)	637316	9639627	Retención (terminal)	102,0	8,2

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

**Cuadro 7.2.2-4. Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso**

N.º de torre	Estructura	WGS 84		Función	Vano (m)	Distancia entre patas (m)
		X	Y			
1	AR1	637772	9640200	Retención	256,4	8,2
2	SP1	637520	9640047	Suspensión	272,0	7,4
3	AR1	637254	9639899	Retención	145,2	8,2
4	AR1 (torre terminal)	637254	9639626	Retención (terminal)	102,0	8,2

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

### 7.2.3 Características generales de las torres de transmisión

#### A. L/T en 500 kV

La L/T se compone de cinco tipos de torres cuya simbología se presenta a continuación:

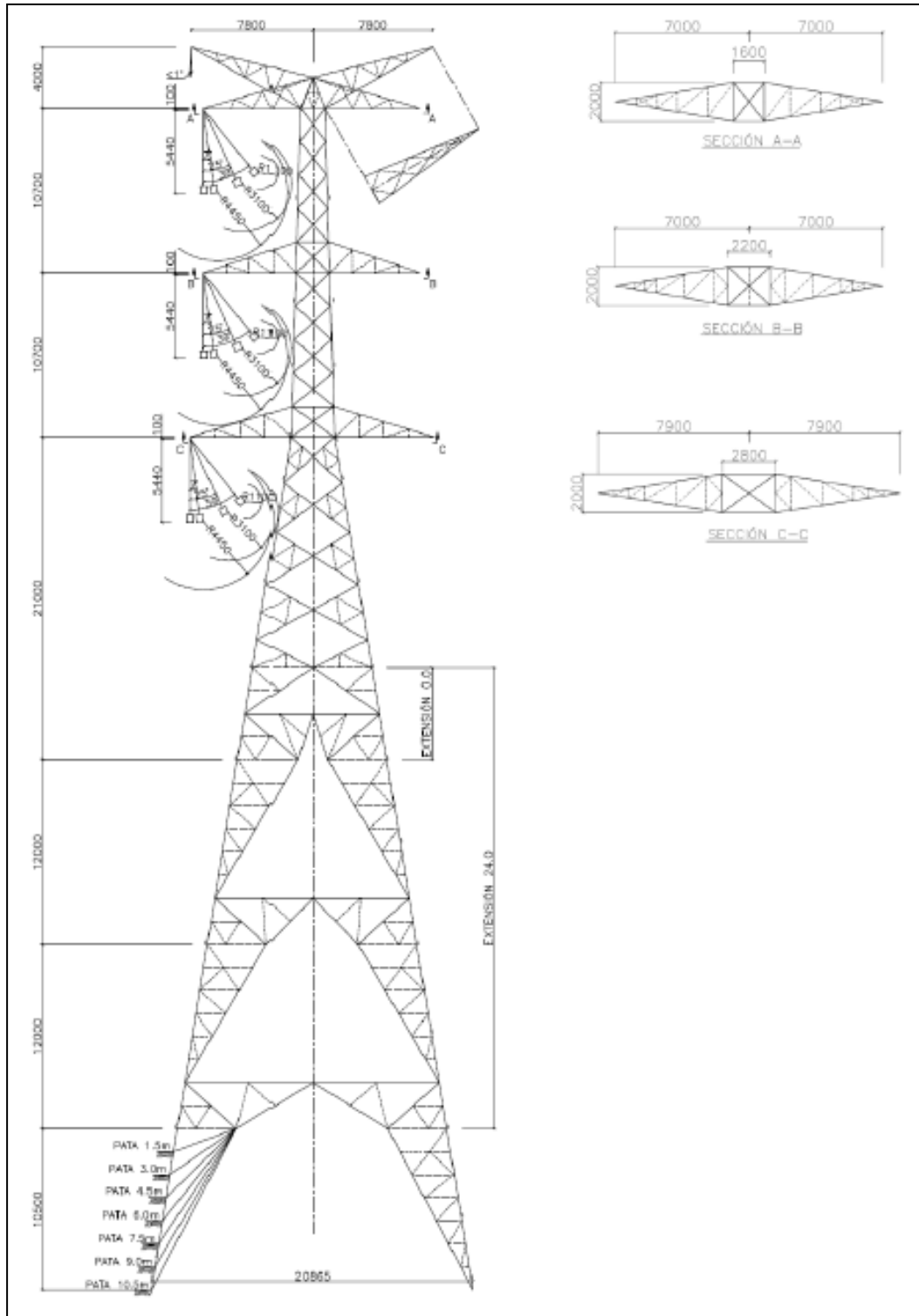
**Cuadro 7.2.3-1. Tipos de torres y sus características generales**

Estructura	Función	Vano máximo (m)	Altura útil (m)	Distancia entre patas (m)	Área de operación	Área de maniobra en etapa de Construcción
CPS2	Suspensión	700	De 17 a 50	21	23,4 m x 23,4 m	20 m x 20 m
CPS5	Suspensión	900	De 17 a 44	18,9	21,4 m x 21,4 m	20 m x 20 m
CPA15	Anclaje intermedio y ángulo medio	900	De 16,5 a 34,5	15,3	17,7 m x 17,7 m	15 m x 15 m
CPA30	Anclaje intermedio y ángulo medio	900	De 16,5 a 34,5	15,3	17,7 m x 17,7 m	15 m x 15 m
CPF60	Anclaje pesada y terminal	900	De 16,5 a 28,5	13,2	15,6 m x 15,6 m	15 m x 15 m

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

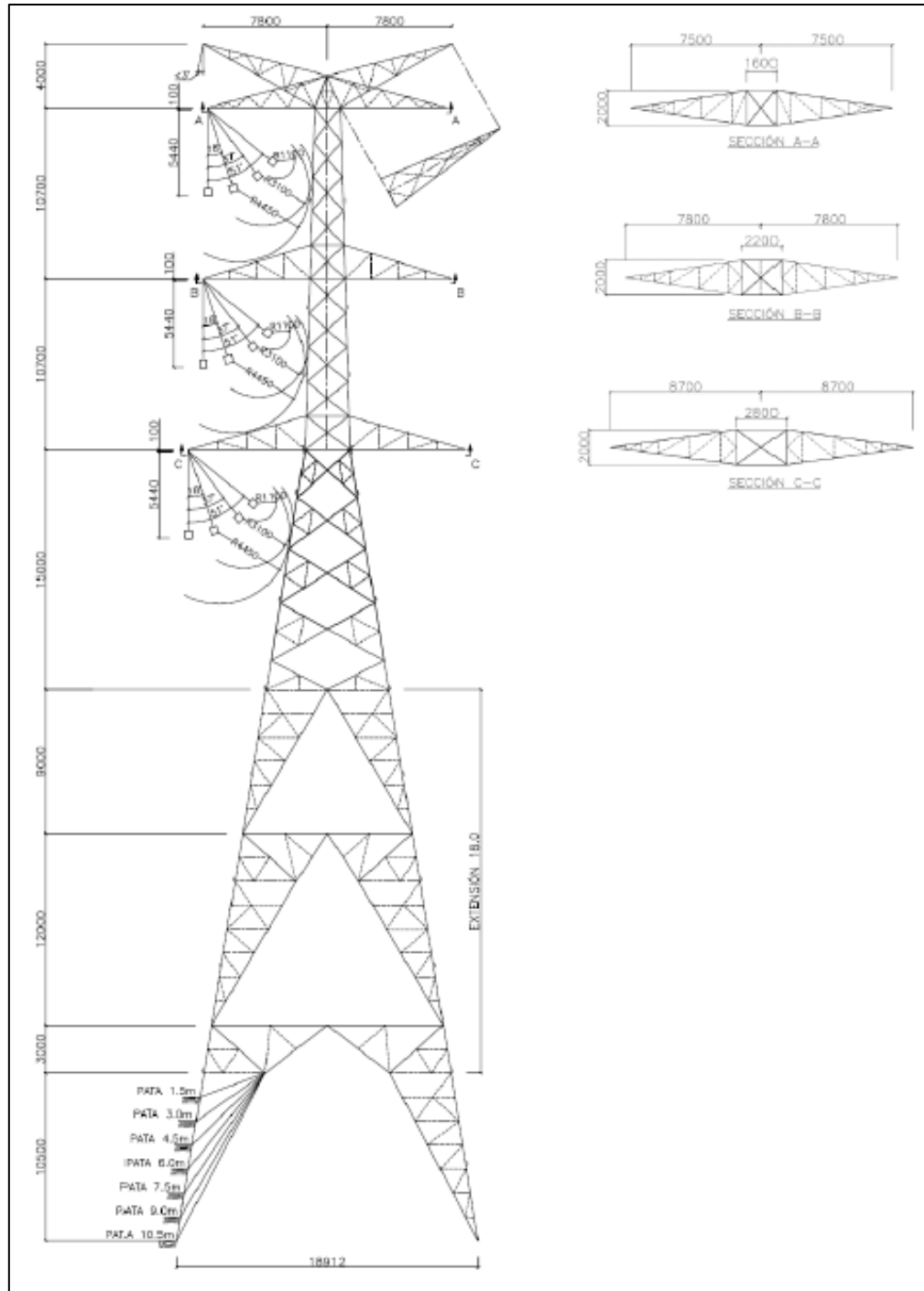
De igual forma, las siguientes figuras muestran la configuración geométrica de cada torre:

Figura 7.2.3-1 Torre tipo CPS2



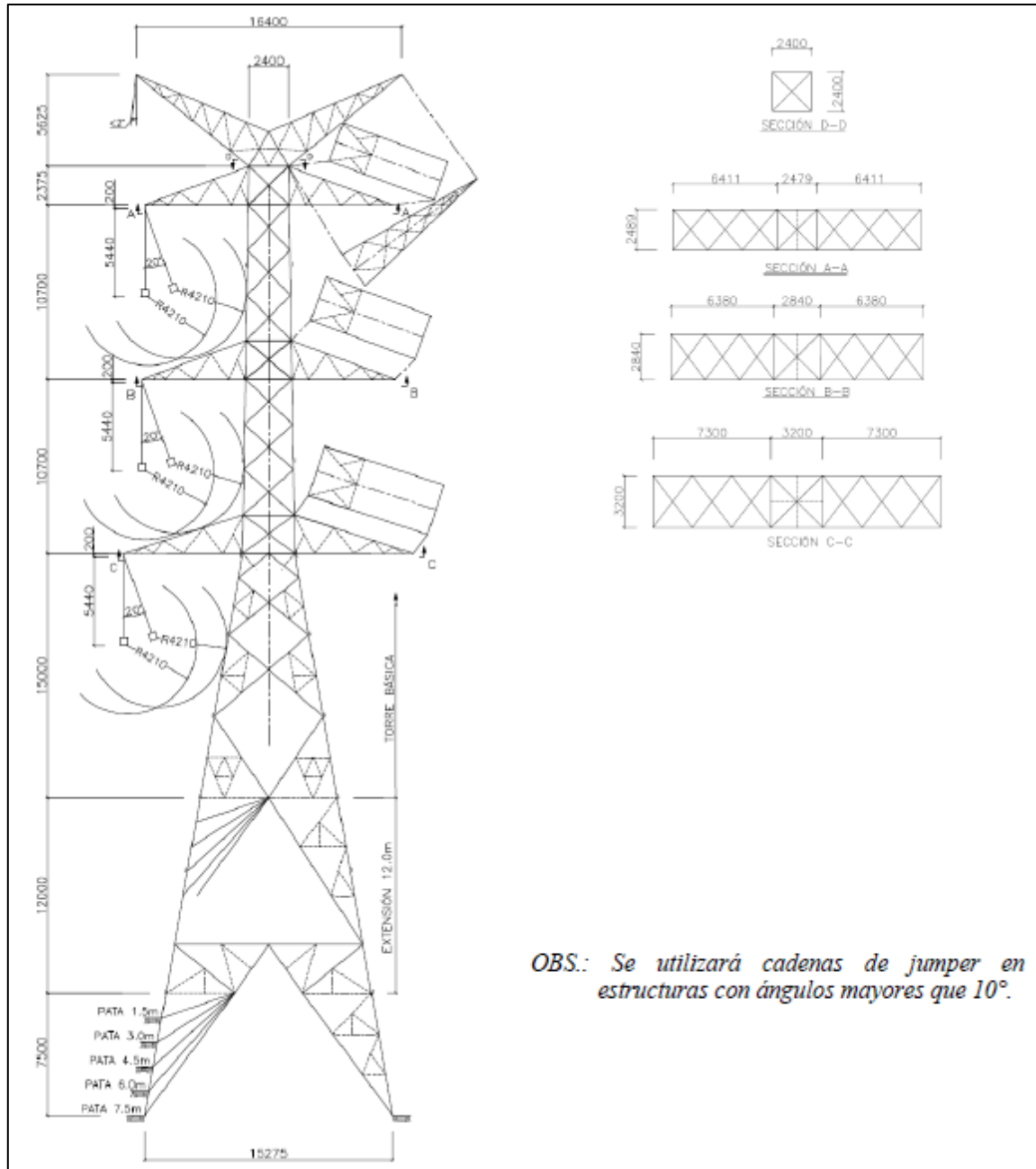
Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

Figura 7.2.3-2 Torre tipo CPS5



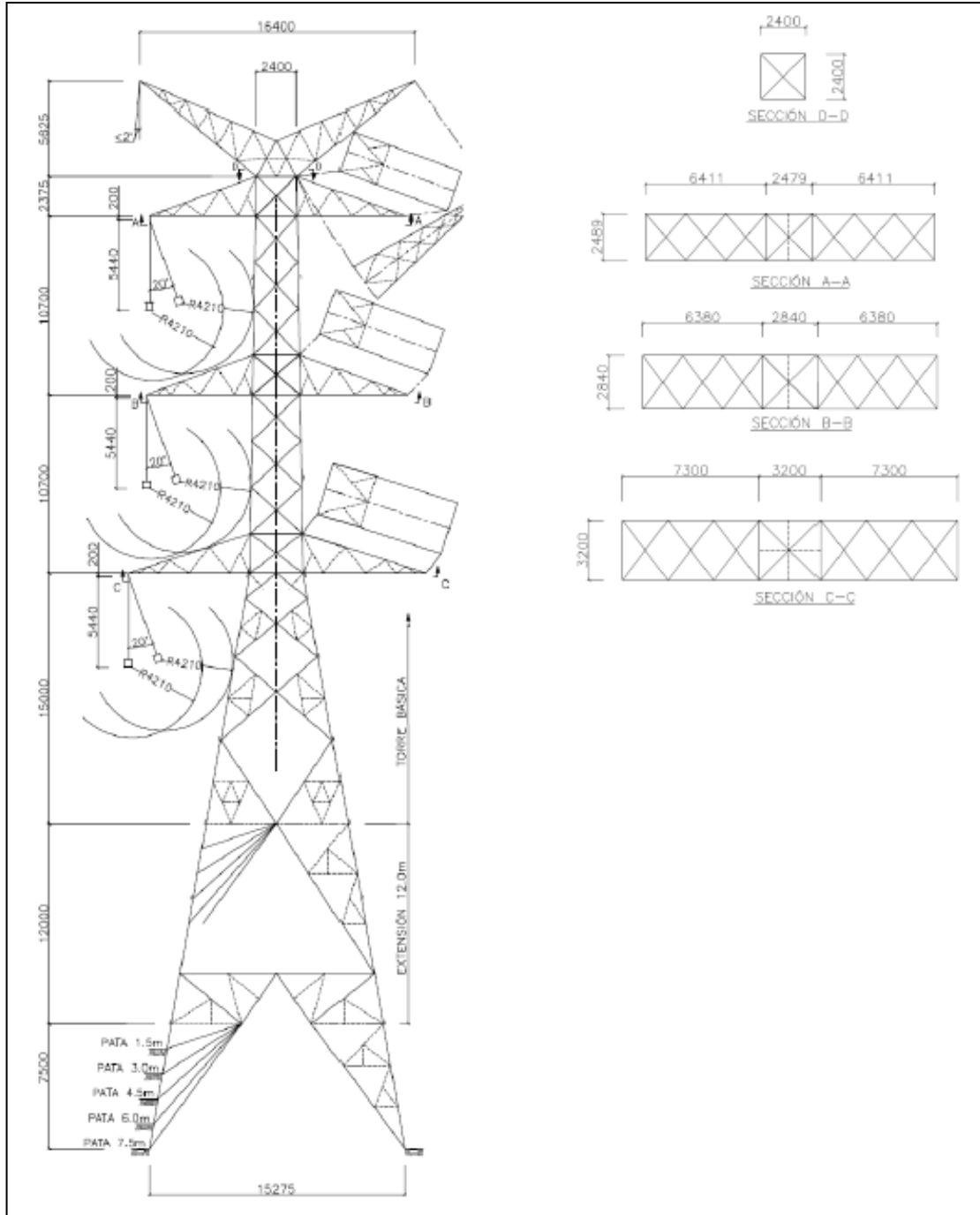
Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

Figura 7.2.3-3 Torre tipo CPA15



Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

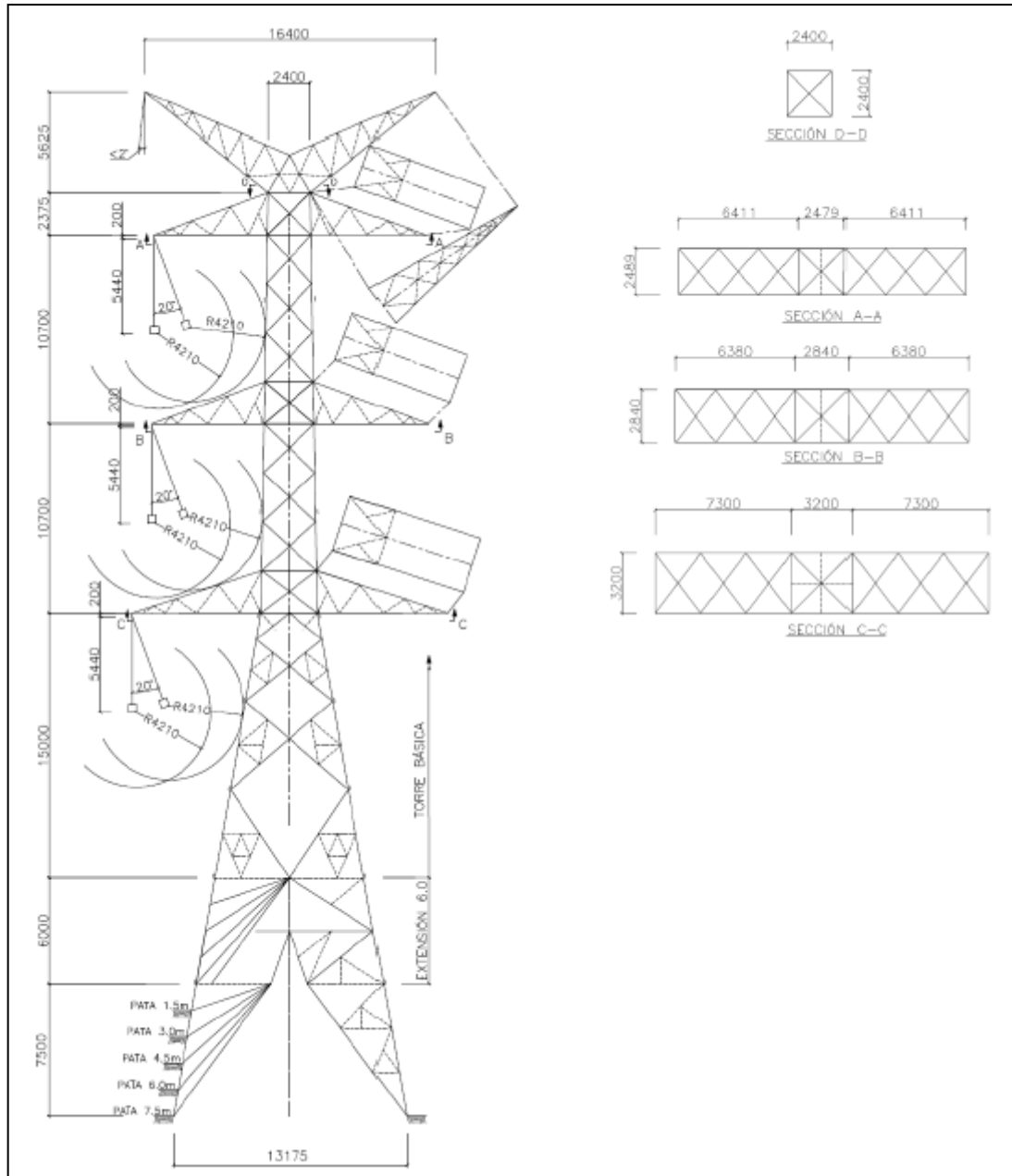
Figura 7.2.3-4 Torre tipo CPA30



Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017



Figura 7.2.3-5 Torre tipo CPF60



Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

**Cuadro 7.2.3-2. Ubicación de estructuras de la L/T en 500 kV, según su tipo Tramo:  
S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
1	CPA15	612 970,73	9 775 647,92	18,24
2	CPF60	612 661,00	9 775 810,00	8,01
3	CPS2	612 481,17	9 776 102,22	6,68
4	CPS2	612 249,29	9 776 479,03	7,98
5	CPS2	612 007,56	9 776 871,84	6,62
6	CPS2	611 777,09	9 777 246,36	4,98
7	CPF60	611 597,00	9 777 539,00	6,00
8	CPS2	611 594,31	9 777 908,40	6,70
9	CPS2	611 591,15	9 778 343,25	4,33
10	CPS2	611 588,32	9 778 732,59	6,03
11	CPS2	611 585,63	9 779 102,85	5,88
12	CPS2	611 581,50	9 779 670,75	6,16
13	CPS2	611 576,68	9 780 332,52	6,06
14	CPF60	611 573,00	9 780 839,00	7,73
15	CPS2	611 704,44	9 781 062,04	6,39
16	CPF60	611 827,00	9 781 270,00	5,25
17	CPS2	612 132,26	9 781 313,26	5,88
18	CPS2	612 442,00	9 781 357,15	6,42
19	CPS2	612 834,04	9 781 412,71	7,03
20	CPS2	613 244,25	9 781 470,84	11,49
21	CPA15	613 450,00	9 781 500,00	14,74
22	CPS2	613 763,11	9 781 607,75	6,57
23	CPS2	614 192,83	9 781 755,63	8,21
24	CPS2	614 564,01	9 781 883,36	14,83
25	CPS2	614 971,01	9 782 023,42	52,43
26	CPS2	615 205,97	9 782 104,28	86,85
27	CPS2	615 503,60	9 782 206,70	119,91
28	CPS2	615 793,48	9 782 306,46	94,79
29	CPS2	616 058,40	9 782 397,62	58,83
30	CPA30	616 507,00	9 782 552,00	8,46
31	CPS2	616 970,36	9 782 580,45	4,31
32	CPS2	617 416,98	9 782 607,86	5,52
33	CPS2	617 853,95	9 782 634,69	3,96
34	CPS2	618 299,93	9 782 662,07	5,82
35	CPS2	618 748,82	9 782 689,62	3,42
36	CPS2	619 208,68	9 782 717,86	5,20
37	CPS2	619 648,36	9 782 744,85	4,30
38	CPS2	620 100,56	9 782 772,61	6,09
39	CPS2	620 553,20	9 782 800,39	6,32
40	CPS2	621 019,55	9 782 829,02	4,78

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
41	CPS2	621 472,17	9 782 856,81	6,04
42	CPS2	621 932,15	9 782 885,05	5,84
43	CPS2	622 391,76	9 782 913,26	5,93
44	CPA15	622 811,00	9 782 939,00	5,06
45	CPS2	623 183,48	9 782 875,25	4,96
46	CPS2	623 532,10	9 782 815,58	6,03
47	CPS2	623 883,69	9 782 755,40	3,86
48	CPA30	624 218,28	9 782 698,13	6,33
49	CPS2	624 589,93	9 782 773,83	6,56
50	CPS2	625 032,49	9 782 863,98	6,01
51	CPS2	625 468,17	9 782 952,72	5,48
52	CPS2	625 901,96	9 783 041,08	6,90
53	CPS2	626 345,14	9 783 131,35	4,04
54	CPS2	626 770,60	9 783 218,01	5,86
55	CPS2	627 207,07	9 783 306,92	5,09
56	CPS2	627 638,41	9 783 394,78	4,27
57	CPS2	628 126,79	9 783 494,26	5,63
58	CPS2	628 602,26	9 783 591,11	5,23
59	CPS2	629 037,24	9 783 679,71	5,56
60	CPS2	629 452,39	9 783 764,27	5,83
61	CPS2	629 875,91	9 783 850,54	4,48
62	CPS2	630 319,90	9 783 940,97	4,93
63	CPS2	630 799,44	9 784 038,65	6,79
64	CPS2	631 250,53	9 784 130,53	6,21
65	CPS2	631 706,85	9 784 223,48	6,64
66	CPS2	632 126,01	9 784 308,86	4,97
67	CPA30	632 557,93	9 784 396,84	3,20
68	CPS2	633 005,00	9 784 352,00	4,83
69	CPS2	633 423,77	9 784 310,00	3,92
70	CPS2	633 777,39	9 784 274,53	8,89
71	CPS2	634 266,13	9 784 225,52	9,08
72	CPS2	634 668,67	9 784 185,14	4,85
73	CPA30	635 049,00	9 784 147,00	3,61
74	CPS2	635 485,67	9 784 251,54	5,71
75	CPS2	635 946,01	9 784 361,75	5,49
76	CPS2	636 390,85	9 784 468,25	5,66
77	CPS2	636 802,09	9 784 566,71	6,92
78	CPF60	637 150,00	9 784 650,00	16,52
79	CPS2	637 491,33	9 784 429,68	4,31
80	CPS2	637 836,40	9 784 206,96	5,35
81	CPS2	638 228,01	9 783 954,19	4,74
82	CPS2	638 665,20	9 783 672,00	4,66

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
83	CPS2	639 033,29	9 783 434,42	4,70
84	CPS2	639 385,06	9 783 207,36	5,69
85	CPS2	639 734,91	9 782 981,55	5,87
86	CPS2	640 069,93	9 782 765,31	5,78
87	CPA15	640 330,76	9 782 596,95	5,56
88	CPS2	640 640,63	9 782 456,88	5,80
89	CPS2	641 069,95	9 782 262,82	7,32
90	CPS2	641 435,72	9 782 097,49	10,98
91	CPS2	641 856,48	9 781 907,30	4,54
92	CPS2	642 287,89	9 781 712,29	5,33
93	CPS2	642 629,31	9 781 557,96	5,16
94	CPS2	642 919,00	9 781 427,02	5,22
95	CPA15	643 200,00	9 781 300,00	6,42
96	CPS2	643 568,21	9 781 189,71	5,41
97	CPS2	643 986,86	9 781 064,30	5,11
98	CPS2	644 419,57	9 780 934,69	5,13
99	CPS2	644 876,99	9 780 797,67	4,61
100	CPS2	645 346,43	9 780 657,05	7,72
101	CPS2	645 819,82	9 780 515,25	4,40
102	CPS2	646 259,06	9 780 383,68	4,16
103	CPS2	646 677,76	9 780 258,26	2,77
104	CPS2	647 102,51	9 780 131,03	4,80
105	CPS2	647 535,30	9 780 001,39	4,71
106	CPS2	647 960,20	9 779 874,11	3,98
107	CPS2	648 377,31	9 779 749,17	3,61
108	CPS2	648 795,01	9 779 624,05	4,05
109	CPS2	649 220,81	9 779 496,51	2,91
110	CPS2	649 648,34	9 779 368,44	4,65
111	CPS2	650 084,40	9 779 237,82	5,48
112	CPS2	650 535,11	9 779 102,82	3,69
113	CPS2	650 975,22	9 778 970,98	4,94
114	CPS2	651 432,54	9 778 834,00	5,25
115	CPS2	651 880,06	9 778 699,94	3,80
116	CPS2	652 334,12	9 778 563,93	4,43
117	CPS2	652 788,85	9 778 427,72	4,90
118	CPS2	653 261,24	9 778 286,22	4,61
119	CPS2	653 708,60	9 778 152,22	5,01
120	CPA30	654 150,00	9 778 020,00	5,31
121	CPS2	654 464,24	9 777 742,82	8,09
122	CPS2	654 794,01	9 777 451,93	7,48
123	CPS2	655 167,52	9 777 122,48	8,10
124	CPS2	655 532,61	9 776 800,44	8,16

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
125	CPS2	655 898,52	9 776 477,69	8,22
126	CPS2	656 243,94	9 776 173,00	8,05
127	CPS2	656 568,16	9 775 887,02	10,58
128	CPS2	656 894,45	9 775 599,21	10,57
129	CPS2	657 233,52	9 775 300,12	11,57
130	CPS2	657 576,29	9 774 997,77	10,95
131	CPS2	657 909,80	9 774 703,59	11,05
132	CPS2	658 256,04	9 774 398,19	10,91
133	CPS2	658 601,45	9 774 093,51	11,20
134	CPS2	658 937,82	9 773 796,80	13,10
135	CPS2	659 296,28	9 773 480,62	11,38
136	CPS2	659 638,43	9 773 178,82	10,13
137	CPS2	659 964,35	9 772 891,34	11,67
138	CPS2	660 308,99	9 772 587,34	13,05
139	CPS2	660 666,49	9 772 272,00	13,59
140	CPS2	661 026,79	9 771 954,19	14,97
141	CPS2	661 360,49	9 771 659,84	18,81
142	CPS2	661 652,66	9 771 402,13	13,05
143	CPA30	661 841,00	9 771 236,00	12,24
144	CPS2	661 965,06	9 770 930,91	13,87
145	CPS2	662 131,57	9 770 521,42	15,56
146	CPS2	662 303,61	9 770 098,32	15,81
147	CPS2	662 483,83	9 769 655,12	17,10
148	CPS2	662 663,66	9 7692 12,88	15,56
149	CPS2	662 844,62	9 768 767,85	15,08
150	CPS2	663 033,10	9 768 304,33	21,72
151	CPS2	663 195,11	9 767 905,91	19,81
152	CPS2	663 369,35	9 767 477,41	15,55
153	CPS2	663 533,85	9 767 072,87	18,63
154	CPA15	663 690,50	9 766 687,63	21,00
155	CPS2	663 843,49	9 766 267,52	22,75
156	CPS2	663 991,24	9 765 861,78	19,23
157	CPS2	664 138,26	9 765 458,06	19,55
158	CPS2	664 294,21	9 765 029,82	20,23
159	CPS2	664 438,41	9 764 633,83	20,57
160	CPS2	664 601,15	9 764 186,95	20,89
161	CPS2	664 746,19	9 763 788,67	19,85
162	CPS2	664 889,18	9 763 396,00	21,67
163	CPA30	665 013,00	9 763 056,00	20,64
164	CPS2	665 291,51	9 762 820,70	22,49
165	CPS2	665 599,90	9 762 560,15	23,21
166	CPS2	665 911,61	9 762 296,80	21,59

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
167	CPS2	666 212,14	9 762 042,90	25,49
168	CPS2	666 523,78	9 761 779,61	21,09
169	CPS2	666 831,68	9 761 519,47	24,78
170	CPS2	667 100,71	9 761 292,18	22,04
171	CPS2	667 341,22	9 761 088,98	22,02
172	CPS2	667 666,25	9 760 814,37	23,01
173	CPF60	668 013,89	9 760 520,67	22,63
174	CPS2	667 995,96	9 760 111,25	23,59
175	CPS2	667 975,39	9 759 641,44	25,59
176	CPS2	667956,45	9 759 208,75	25,83
177	CPS2	667 935,98	9758741,26	26,91
178	CPS2	667 916,22	9 758 289,92	28,99
179	CPS2	667 897,42	9 757 860,48	29,13
180	CPS2	667 878,32	9 757 424,40	28,58
181	CPS2	667 859,25	9 756 988,70	30,59
182	CPS2	667 840,63	9 756 563,55	28,76
183	CPS2	667 821,73	9 756 131,92	29,27
184	CPS2	667 802,76	9 755 698,64	29,82
185	CPS2	667 785,24	9 755 298,56	27,95
186	CPS2	667 767,06	9 754 883,36	34,01
187	CPS2	667 745,23	9 754 384,75	30,52
188	CPS2	667 725,48	9 753 933,68	32,88
189	CPS2	667 705,06	9 753 467,34	32,26
190	CPS2	667 684,79	9 753 004,36	33,32
191	CPS2	667 666,53	9 752 587,31	30,38
192	CPS2	667 649,97	9 752 209,07	30,12
193	CPS2	667 632,14	9 751 801,89	29,32
194	CPS2	667 611,86	9 751 338,57	29,42
195	CPS2	667 593,41	9 750 917,31	32,86
196	CPS2	667 574,13	9 750 476,83	32,80
197	CPS2	667 556,61	9 750 076,65	28,79
198	CPS2	667 538,59	9 749 665,09	29,45
199	CPS2	667 517,18	9 749 176,23	27,68
200	CPS2	667 493,34	9 748 631,64	26,72
201	CPS2	667 473,85	9 748 186,57	24,72
202	CPS2	667 452,31	9 747 694,50	15,34
203	CPS2	667 436,00	9 747 322,05	22,13
204	CPS2	667 419,71	9 746 949,95	25,57
205	CPS2	667 402,63	9 746 560,07	25,50
206	CPS2	667 382,16	9 746 092,52	25,76
207	CPS2	667 363,71	9 745 670,95	26,83
208	CPS2	667 345,78	9 745 261,65	25,50

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
209	CPS2	667 328,00	9 744 855,45	26,23
210	CPS2	667 309,27	9 744 427,62	29,19
211	CPS2	667 290,45	9 743 997,79	26,81
212	CPS2	667271,69	9 743 569,41	28,06
213	CPS2	667 250,23	9 743 079,26	31,30
214	CPS2	667 232,42	9 742 672,47	28,11
215	CPS2	667 213,19	9 742 233,32	29,05
216	CPA15	667 197,51	9 741 875,17	37,96
217	CPS2	667 128,43	9 741 562,17	31,11
218	CPS2	667 040,61	9 741 164,28	26,15
219	CPS2	666 942,29	9 740 718,80	28,83
220	CPS2	666 848,92	9 740 295,79	28,81
221	CPS2	666 754,83	9 739 869,48	28,84
222	CPS2	666 656,56	9 739 424,21	28,99
223	CPS2	666 561,23	9 738 992,28	25,32
224	CPS2	666 471,26	9 738 584,63	28,74
225	CPS2	666 380,46	9 738 173,26	29,99
226	CPS2	666 283,72	9 737 734,92	28,55
227	CPS2	666 188,89	9 737 305,31	27,60
228	CPS2	666 092,74	9 736 869,64	27,53
229	CPS2	665 995,49	9 736 429,02	29,00
230	CPS2	665 901,90	9 736 004,99	28,18
231	CPS2	665 807,26	9 735 576,20	30,15
232	CPS2	665 719,91	9 735 180,41	29,91
233	CPS2	665 632,08	9 734 782,46	29,88
234	CPS2	665 538,90	9 734 360,28	30,60
235	CPS2	665 439,80	9 733 911,29	30,43
236	CPS2	665 328,93	9 733 408,95	29,61
237	CPS2	665 246,33	9 733 034,71	28,45
238	CPS2	665 132,69	9 732 519,82	29,91
239	CPS2	665 036,18	9 732 082,57	31,22
240	CPS2	664 942,87	9 731 659,80	28,99
241	CPS2	664 844,47	9 731 213,96	29,89
242	CPS2	664 745,37	9 730 764,96	28,92
243	CPS2	664 652,65	9 730 344,87	26,67
244	CPS2	664 554,78	9 729 901,40	29,24
245	CPS2	664 465,55	9 729 497,12	25,84
246	CPS2	664 366,37	9 729 047,75	26,86
247	CPS2	664 274,41	9 728 631,10	25,71
248	CPS2	664 182,65	9 728 215,38	23,75
249	CPS2	664 091,43	9 727 802,07	26,27
250	CPS2	663 991,54	9 727 349,47	26,54

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
251	CPS2	663 903,91	9 726 952,43	25,88
252	CPS2	663 829,23	9 726 614,10	22,50
253	CPA15	663 763,00	9 726 314,00	24,52
254	CPS2	663 750,82	9 725 943,14	24,39
255	CPS2	663 737,22	9 725 529,15	24,65
256	CPS2	663 721,90	9 725 062,92	22,21
257	CPS2	663 707,90	9 724 636,90	22,63
258	CPS2	663 693,19	9 724 189,13	20,72
259	CPS2	663 678,43	9 723 739,71	22,72
260	CPS2	663 663,95	9 723 298,95	23,66
261	CPS2	663 649,29	9 722 852,79	21,06
262	CPS2	663 634,85	9 722 413,21	21,87
263	CPS2	663 620,79	9 721 985,30	24,54
264	CPS2	663 605,91	9 721 532,31	22,19
265	CPS2	663 591,60	9 721 096,76	23,00
266	CPS2	663 577,11	9 720 655,67	23,24
267	CPS2	663 562,10	9 720 198,71	20,93
268	CPS2	663 544,07	9 719 649,97	27,39
269	CPS2	663 526,52	9 719 115,85	18,63
270	CPS2	663 514,24	9 718 742,07	19,52
271	CPA15	663 504,18	9 718 435,75	22,11
272	CPS2	663 433,38	9 718 098,12	19,27
273	CPS2	663 345,96	9 717 681,19	22,53
274	CPS2	663258,47	9 717 263,98	21,62
275	CPS2	663 169,10	9 716 837,77	25,73
276	CPS2	663 083,85	9 716 431,20	23,48
277	CPA15	663 011,00	9 716 083,79	21,72
278	CPS2	662 850,24	9 715 729,97	23,54
279	CPS2	662 677,56	9 715 349,91	22,77
280	CPS2	662 499,67	9 714 958,40	17,99
281	CPS2	662 347,60	9 714 623,71	18,06
282	CPS2	662 184,44	9 714 264,61	17,44
283	CPS2	661 999,64	9 713 857,89	17,01
284	CPS2	661 821,55	9 713 465,93	17,75
285	CPS2	661 679,49	9 713 153,27	16,59
286	CPA30	661 562,83	9 712 896,51	15,79
287	CPS2	661 524,98	9 712 537,60	16,78
288	CPS2	661 478,53	9 712 097,03	16,32
289	CPS2	661 434,26	9 711 677,19	20,37
290	CPS2	661 387,09	9 711 229,90	14,18
291	CPS2	661 339,55	9 710 779,06	18,37
292	CPS2	661 292,91	9 710 336,74	29,29



N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
293	CPS2	661 246,72	9 709 898,68	24,48
294	CPS2	661 199,32	9 709 449,17	24,05
295	CPS2	661 153,92	9 709 018,71	27,29
296	CPS2	661 109,80	9 708 600,27	22,16
297	CPS2	661 062,83	9 708 154,87	25,85
298	CPS2	661 020,18	9 707 750,33	32,49
299	CPS2	660 974,23	9 707 314,55	37,90
300	CPS2	660 922,52	9 706 824,17	48,30
301	CPS2	660 879,56	9 706 416,82	69,22
302	CPS2	660 847,48	9 706 112,59	109,91
303	CPF60	660 820,90	9 705 860,51	85,13
304	CPS2	660 577,98	9 705 613,52	88,76
305	CPS5	660 181,14	9 705 210,04	137,09
306	CPS5	660 016,81	9 705 042,94	179,66
307	CPS2	659 736,74	9 704 758,19	153,53
308	CPS2	659 457,10	9 704 473,86	156,15
309	CPS2	659 252,57	9 704 265,90	149,85
310	CPS2	659 037,76	9 704 047,49	146,56
311	CPS2	658 744,55	9 703 749,37	132,04
312	CPS2	658 498,59	9 703 499,29	129,83
313	CPS2	658 288,94	9 703 286,12	122,95
314	CPS2	658 060,18	9 703 053,54	119,34
315	CPA15	657 860,00	9 702 850,00	110,84
316	CPS2	657 596,34	9 702 644,46	95,35
317	CPS2	657 230,76	9 702 359,48	85,47
318	CPS2	656 974,11	9 702 159,42	81,00
319	CPS2	656 683,02	9 701 932,50	69,20
320	CPS2	656 314,15	9 701 644,95	65,13
321	CPS2	655 942,25	9 701 355,05	66,47
322	CPS2	655 608,52	9 701 094,89	58,43
323	CPS2	655 276,14	9 700 835,79	53,64
324	CPS2	654 954,78	9 700 585,27	47,61
325	CPS5	654 477,30	9 700 213,06	81,99
326	CPS2	654 243,55	9 700 030,84	144,07
327	CPS5	653 561,99	9 699 499,54	206,76
328	CPS5	653 350,14	9 699 334,40	202,94
329	CPS5	652 641,20	9 698 781,75	179,54
330	CPS5	651 865,82	9 698 177,31	220,50
331	CPS5	651 460,14	9 697 861,07	328,59
332	CPS2	651 200,90	9 697 658,99	260,64
333	CPS2	650 832,12	9 697 371,51	173,46
334	CPS2	650 383,60	9 697 021,87	110,13

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
335	CPS2	650 200,02	9 696 878,76	114,89
336	CPS2	649 883,78	9 696 632,24	86,70
337	CPA15	649 650,00	9 696 450,00	51,20
338	CPS2	649 446,06	9 696 224,61	69,49
339	CPS2	649 176,73	9 695 926,96	114,41
340	CPS2	648 928,99	9 695 653,16	105,06
341	CPS2	648 612,81	9 695 303,73	148,88
342	CPS2	648 373,91	9 695 039,70	193,75
343	CPS2	648 180,84	9 694 826,33	241,07
344	CPS2	647 879,53	9 694 493,33	201,21
345	CPS2	647 572,15	9 694 153,62	186,54
346	CPS5	647 266,91	9 693 816,28	121,88
347	CPS5	646 717,01	9 693 208,55	161,88
348	CPS2	646 452,18	9 692 915,86	187,24
349	CPS2	646 226,72	9 692 666,69	161,82
350	CPS5	645 761,00	9 692 151,99	143,13
351	CPS2	645 467,34	9 691 827,45	182,68
352	CPS2	645 229,45	9 691 564,54	224,07
353	CPS2	645 025,76	9 691 339,43	207,71
354	CPS2	644 885,16	9 691 184,04	144,51
355	CPS2	644 649,26	9 690 923,34	95,45
356	CPS2	644 344,43	9 690 586,44	24,09
357	CPF60	644 116,79	9 690 334,86	24,28
358	CPS2	644 178,20	9 689 971,45	25,24
359	CPS2	644 246,44	9 689 567,60	23,18
360	CPS2	644 315,16	9 689 160,93	20,84
361	CPS2	644 387,78	9 688 731,18	21,91
362	CPS2	644 458,82	9 688 310,77	19,80
363	CPS2	644 511,24	9 688 000,54	23,36
364	CPS2	644 572,78	9 687 636,36	24,57
365	CPS2	644 646,30	9 687 201,28	24,35
366	CPS2	644 714,95	9 686 794,99	24,50
367	CPS2	644 786,05	9 686 374,22	32,46
368	CPS2	644 849,92	9 685 996,23	33,00
369	CPS2	644 922,32	9 685 567,78	33,33
370	CPS2	644 991,05	9 685 161,05	37,20
371	CPS2	645 058,36	9 684 762,71	38,12
372	CPS2	645 131,90	9 684 327,50	40,05
373	CPS2	645 204,18	9 683 899,71	40,79
374	CPS2	645 278,38	9 683 460,62	41,71
375	CPS2	645 350,36	9 683 034,65	43,13
376	CPS2	645 423,31	9 682 602,91	47,97

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
377	CPS2	645 492,03	9 682 196,29	49,74
378	CPS2	645 569,65	9 681 736,91	68,55
379	CPS2	645 651,98	9 681 249,66	68,73
380	CPS2	645 732,57	9 680 772,76	64,84
381	CPS2	645 807,44	9 680 329,70	73,92
382	CPS2	645 885,59	9 679 867,16	71,54
383	CPS2	645 958,73	9 679 434,36	62,49
384	CPS2	646 030,35	9 679 010,49	64,63
385	CPS2	646 108,19	9 678 549,86	65,74
386	CPS2	646 190,11	9 678 065,05	69,27
387	CPS2	646 265,45	9 677 619,18	67,93
388	CPS2	646 336,72	9 677 197,45	68,32
389	CPS2	646 409,90	9 676 764,32	66,49
390	CPS2	646 483,32	9 676 329,88	67,02
391	CPS2	646 557,87	9 675 888,68	67,57
392	CPF60	646 623,78	9 675 498,62	66,00
393	CPS2	646 441,47	9 675 276,71	63,08
394	CPS2	646 195,70	9 674 977,56	65,65
395	CPS2	645 912,13	9 674 632,39	69,82
396	CPS2	645 642,12	9 674 303,74	71,32
397	CPS2	645 472,37	9 674 097,12	73,15
398	CPS2	645 270,69	9 673 851,63	70,29
399	CPS2	644 980,46	9 673 498,35	75,17
400	CPS2	644 671,95	9 673 122,84	64,08
401	CPS2	644 431,58	9 672 830,25	62,73
402	CPS2	644 181,49	9 672 525,85	63,22
403	CPS2	643 913,44	9 672 199,57	59,18
404	CPS2	643 631,92	9 671 856,91	55,58
405	CPS2	643 350,71	9 671 514,61	53,83
406	CPS2	64 3 094,84	9 671 203,17	50,34
407	CPS2	642 814,84	9 670 862,35	46,69
408	CPS2	642 549,18	9 670 538,99	44,11
409	CPS2	642 307,11	9 670 244,34	42,06
410	CPF60	642 105,90	9 669 999,42	39,08
411	CPS2	642 060,45	9 669 649,09	42,18
412	CPS2	642 001,09	9 669 191,49	53,20
413	CPS2	641 941,51	9 668 732,17	58,90
414	CPS2	641 882,24	9 668 275,23	64,98
415	CPS2	641 821,44	9 667 806,54	69,61
416	CPS2	641 762,14	9 667 349,44	81,00
417	CPS2	641 700,84	9 666 876,88	81,24
418	CPS2	641 637,77	9 666 390,72	90,02

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
419	CPS2	641 576,23	9 665 916,30	92,02
420	CPS2	641 517,88	9 665 466,46	101,25
421	CPS2	641 461,30	9 665 030,33	99,21
422	CPA15	641 406,00	9 664 604,00	97,55
423	CPS2	641 308,16	9 664 173,99	108,65
424	CPS2	641 215,03	9 663 764,67	136,84
425	CPS2	641 134,94	9 663 412,70	167,18
426	CPS2	641 025,26	9 662 930,64	213,02
427	CPS5	640 957,75	9 662 633,93	223,52
428	CPS5	640 811,03	9 661 989,12	120,59
429	CPS5	640 720,91	9 661 593,05	91,41
430	CPS5	640 584,76	9 660 994,66	155,82
431	CPS2	640 515,89	9 660 691,95	242,41
432	CPS2	640 448,49	9 660 395,76	261,82
433	CPS2	640 381,56	9 660 101,56	205,56
434	CPS5	640 269,64	9 659 609,68	92,16
435	CPS2	640 159,33	9 659 124,87	43,83
436	CPS2	640 069,39	9 658 729,61	42,17
437	CPS2	639 970,88	9 658 296,63	43,69
438	CPS2	639 875,73	9 657 878,47	46,89
439	CPS2	639 799,18	9 657 542,00	50,93
440	CPA15	639 725,00	9 657 216,00	54,70
441	CPS2	639 654,76	9 656 838,86	59,96
442	CPS2	639 580,54	9 656 440,29	63,98
443	CPS2	639 485,02	9 655 927,41	77,54
444	CPS2	639 422,06	9 655 589,34	51,90
445	CPS2	639 341,64	9 655 157,52	53,31
446	CPS2	639 277,69	9 654 814,15	109,55
447	CPS2	639 242,52	9 654 625,30	129,94
448	CPS5	639 136,28	9 654 054,84	169,26
449	CPS2	639 094,95	9 653 832,89	224,89
450	CPS5	639 044,39	9 653 561,41	178,11
451	CPS5	638 912,54	9 652 853,44	143,65
452	CPA15	638 870,00	9 652 625,00	159,89
453	CPS2	638 844,08	9 652 237,36	159,45
454	CPS2	638 819,04	9 651 862,90	158,49
455	CPS2	638 792,20	9 651 461,55	174,10
456	CPS2	638 767,21	9 651 087,73	161,54
457	CPS2	638 735,63	9 650 615,59	140,92
458	CPS2	638 710,94	9 650 246,22	131,12
459	CPS2	638 685,82	9 649 870,61	125,16
460	CPS5	638 658,58	9 649 463,32	161,62

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 17 Sur		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
461	CPS5	638 618,84	9 648 868,96	177,72
462	CPS2	638 592,46	9 648 474,47	186,39
463	CPS2	638 565,75	9 648 075,05	201,06
464	CPS2	638 536,60	9 647 639,16	145,72
465	CPS2	638 504,46	9 647 158,41	81,56
466	CPS2	638 474,46	9 646 709,85	53,56
467	CPS2	638 452,03	9 646 374,30	48,50
468	CPF60	638 428,00	9 646 015,00	58,74
469	CPS5	638 233,00	9 645 739,14	54,52
470	CPS5	637 824,20	9 645 160,81	97,97
471	CPS2	637 641,65	9 644 902,55	125,13
472	CPS2	637 424,70	9 644 595,63	110,53
473	CPF60	637 203,00	9 644 282,00	102,89
474	CPS2	637 198,84	9 643 960,08	147,14
475	CPA15	637 192,00	9 643 431,00	83,44
476	CPS2	637 140,38	9 643 102,42	58,66
477	CPS2	637 073,92	9 642 679,35	80,44
478	CPS2	637 029,44	9 642 396,22	76,13
479	CPS2	636 980,80	9 642 086,63	80,85
480	CPS2	636 931,80	9 641 774,73	66,07
481	CPS2	636 878,21	9 641 433,63	52,31
482	CPA30	636 828,00	9 641 114,00	46,92
483	CPS2	636 919,75	9 640 839,60	46,67
484	CPS2	637 029,06	9 640 512,71	50,09
485	CPF60	637 149,00	9 640 154,00	64,07
486	CPS2	637 149,20	9 639 830,21	73,86
487	CPA15	637 149,33	9 639 610,75	73,07
488	Pórtico	637 149,33	9 639 561,93	73,09

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

**Cuadro 7.2.3-3. Ubicación de estructuras de la L/T en 500 kV, según su tipo, Tramo: S/E Pasaje - Frontera**

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas		Cota
		Este	Norte	(m s.n.m.)
1	Pórtico	637 149,33	9 639 235,93	75,58
2	CPA30	637149,33	9 639 155,93	75,58
3	CPA30	637 138,00	9 638 963,00	79,22
4	CPS2	637 029,16	9 638 683,57	72,74
5	CPS2	636 869,34	9 638 273,26	74,93
6	CPA15	636 789,00	9 638 067,00	74,14
7	CPS2	636 728,34	9 637 673,59	71,51
8	CPS2	636 664,96	9 637 262,60	72,06
9	CPS2	636 603,55	9 636 864,36	69,55
10	CPS2	636 547,73	9 636 502,39	68,59
11	CPF60	636 508,41	9 636 247,38	65,08
12	CPS2	636 710,93	9 635 945,64	62,20
13	CPS2	636 925,41	9 635 626,08	54,95
14	CPS2	637 149,93	9 635 291,56	51,30
15	CPS2	637 369,29	9 634 964,73	55,78
16	CPS2	637 599,97	9 634 621,04	53,25
17	CPA30	637 800,00	9 634 323,00	46,75
18	CPS2	637 909,17	9 633 977,23	48,77
19	CPS2	638 033,64	9 633 582,99	51,37
20	CPF60	638 139,95	9 633 246,28	57,08
21	CPS2	638 065,34	9 633 071,18	70,66
22	CPS2	637 921,24	9 632 733,00	48,25
23	CPS2	637741,05	9 632 310,10	82,35
24	CPA15	637 672,77	9 632 149,86	87,90
25	CPS5	637 471,45	9 631 846,81	116,53
26	CPS5	637 164,50	9 631 384,77	170,48
27	CPS2	636 989,54	9 631 121,41	204,85
28	CPS2	636 840,91	9 630 897,67	199,71
29	CPS5	636 718,31	9 630 713,13	174,75
30	CPS5	636 392,97	9 630 223,41	96,76
31	CPF60	636 138,93	9 629 841,00	76,61
32	CPS2	635 861,27	9 629 704,36	69,47
33	CPS2	635 519,20	9 629 536,02	76,61
34	CPS2	635 222,70	9 629 390,11	70,59
35	CPS2	634 903,04	9 629 232,80	38,60
36	CPS2	634 503,03	9 629 035,95	34,48
37	CPS2	634 161,47	9 628 867,86	60,11
38	CPS2	633 768,33	9 628 674,39	44,22
39	CPS2	633 324,90	9 628 456,17	29,65
40	CPS2	632 939,32	9 628 266,42	28,00
41	CPS2	632 548,65	9 628 074,16	26,32

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
42	CPS2	632 175,31	9 627 890,44	28,00
43	CPS2	631 824,17	9 627 717,63	27,61
44	CPS2	631 406,74	9 627 512,21	26,06
45	CPS2	630 987,60	9 627 305,95	25,20
46	CPS2	630 633,41	9 627 131,65	25,36
47	CPA15	630 355,95	9 626 995,10	28,47
48	CPS2	630 095,94	9 626 830,46	27,93
49	CPS2	629 785,01	9 626 633,57	27,38
50	CPS2	629 460,85	9 626 428,31	26,77
51	CPA15	629 174,82	9 626 247,19	24,96
52	CPS2	628 834,91	9 626 101,28	23,00
53	CPS2	628 436,07	9 625 930,08	24,63
54	CPS2	628 053,55	9 625 765,87	23,57
55	CPS2	627 659,21	9 625 596,60	20,00
56	CPS2	627 391,81	9 625 481,82	19,94
57	CPS2	627 108,46	9 625 360,19	18,77
58	CPS2	626 696,43	9 625 183,32	18,28
59	CPS2	626 295,83	9 625 011,36	16,29
60	CPS2	625 910,02	9 624 845,75	14,04
61	CPS2	625 509,65	9 624 673,88	12,19
62	CPS2	625 100,22	9 624 498,14	12,44
63	CPF60	624 775,58	9 624 358,78	11,00
64	CPS2	624 680,04	9 624 013,04	8,32
65	CPS2	624 566,97	9 623 603,87	10,14
66	CPS2	624 457,57	9 623 207,98	9,88
67	CPS2	624 370,85	9 622 894,16	9,01
68	CPS2	624 282,01	9 622 572,68	8,99
69	CPS2	624 174,98	9 622 185,37	8,15
70	CPS2	624 058,75	9 621 764,79	8,89
71	CPS2	623 950,71	9 621 373,80	13,44
72	CPS2	623 841,61	9 620 979,00	12,02
73	CPS2	623 742,54	9 620 620,51	10,20
74	CPS2	623 637,41	9 620 240,08	13,37
75	CPS2	623 536,78	9 619 875,90	17,70
76	CPS2	623 428,45	9 619 483,89	35,58
77	CPA30	623 344,12	9 619 178,73	52,04
78	CPS2	623159,36	9 618 961,36	47,20
79	CPS2	622 838,66	9 618 584,07	16,07
80	CPS2	622 578,58	9 618 278,10	12,68
81	CPS2	622 294,19	9 617 943,52	13,28
82	CPS2	622 085,00	9 617 697,41	13,73
83	CPS2	621 825,16	9 617 391,72	16,35
84	CPS2	621 609,29	9 617 137,75	18,00

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
85	CPS2	621 364,62	9 616 849,90	15,69
86	CPS2	621092,87	9 616 530,20	16,05
87	CPS2	620 833,17	9 616 224,67	15,88
88	CPS2	620 582,46	9 615 929,71	12,84
89	CPS2	620 311,21	9 615 610,60	12,87
90	CPS2	620 013,64	9 615 260,52	19,53
91	CPS2	619 806,10	9 615 016,35	39,63
92	CPA30	619 639,77	9 614 820,67	52,72
93	CPS2	619 577,86	9 614 607,27	61,04
94	CPS2	619 450,76	9 614 169,13	51,37
95	CPS2	619 319,89	9 613 718,02	49,06
96	CPS2	619 247,11	9 613 467,16	44,32
97	CPS5	619 129,59	9 613 062,05	31,46
98	CPS5	618 981,86	9 612 552,82	60,27
99	CPS5	618 853,04	9 612 108,79	61,97
100	CPS2	618769,8	9 611 821,87	76,00
101	CPS2	618 698,51	9 611 576,11	74,56
102	CPS2	618 570,68	9 611 135,48	84,40
103	CPS2	618 453,97	9 610 733,18	117,32
104	CPS5	618 334,07	9 610 319,90	157,66
105	CPS5	618 156,79	9 609 708,79	91,58
106	CPS5	618 003,15	9 609 179,20	106,95
107	CPS2	617 906,33	9 608 845,44	114,22
108	CPS2	617 773,73	9 608 388,38	137,26
109	CPS2	617 688,75	9 608 095,45	114,22
110	CPS5	617 529,03	9 607 544,90	148,10
111	CPS2	617 410,03	9 607 134,68	124,41
112	CPS5	617 287,52	9 606 712,38	150,24
113	CPF60	617 089,96	9 606 031,40	166,82
114	CPS2	616 821,96	9 605 886,42	179,90
115	CPS2	616 324,21	9 605 617,15	177,92
116	CPS2	615 853,06	9 605 362,27	206,10
117	CPS2	615 530,23	9 605 187,63	209,06
118	CPS5	615 042,04	9 604 923,54	183,97
119	CPS5	614 438,06	9 604 596,80	210,12
120	CPS5	613 794,90	9 604 248,87	214,84
121	CPS2	613 414,03	9 604 042,83	222,07
122	CPA15	613 150,00	9 603 900,00	243,31
123	CPS2	612 749,22	9 603 680,10	304,89
124	CPS2	612 498,22	9 603 542,38	307,01
125	CPS2	612 281,37	9 603 423,40	277,78
126	CPS5	611 785,91	9 603 151,55	241,21
127	CPS5	611 487,82	9 602 987,99	213,98



N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas		Cota
		Este	Norte	(m s.n.m.)
128	CPS5	611 000,38	9 602 720,54	252,55
129	CPS5	610 409,77	9 602 396,48	340,74
130	CPS5	609 655,01	9 601 982,36	288,77
131	CPS2	609 436,41	9 601 862,41	244,22
132	CPS2	609 052,12	9 601 651,56	187,44
133	CPS2	608 764,04	9 601 493,50	133,97
134	CPS2	608 324,51	9 601 252,33	95,91
135	CPS2	608 070,32	9 601 112,86	87,23
136	CPS5	607 591,33	9 600 850,04	107,62
137	CPS2	607 337,91	9 600 711,00	140,31
138	CPS2	606 991,20	9 600 520,76	172,20
139	CPS2	606 705,33	9 600 363,91	180,23
140	CPS2	606 332,60	9 600 159,40	193,29
141	CPS2	605 922,85	9 599 934,58	156,73
142	CPS2	605 530,34	9 599 719,21	173,48
143	CPS2	605 247,09	9 599 563,80	159,67
144	CPS2	604 948,39	9 599 399,91	126,43
145	CPS2	604 646,50	9 599 234,27	113,39
146	CPS2	604 260,26	9 599 022,34	104,83
147	CPS2	603 885,13	9 598 816,51	99,48
148	CPS2	603 635,35	9 598 679,46	106,03
149	CPS2	603 350,20	9 598 523,01	102,68
150	CPS2	602 964,58	9 598 311,42	110,43
151	CPS2	602 562,36	9 598 090,73	123,59
152	CPS2	602 305,03	9 597 949,54	145,54
153	CPS2	601 992,81	9 597 778,23	150,82
154	CPA15	601637	9 597 583,00	178,17
155	CPS2	601 421,13	9 597 474,49	159,99
156	CPS5	600 950,24	9 597 237,79	170,69
157	CPS5	600 516,38	9 597 019,70	124,98
158	CPS2	600 016,01	9 596 768,18	130,16
159	CPS2	599 577,33	9 596 547,66	146,17
160	CPS2	599 205,71	9 596 360,86	207,40
161	CPS2	598 856,00	9 596 185,08	252,25
162	CPS2	598 510,20	9 596 011,25	231,03
163	CPS5	598 109,73	9 595 809,95	202,37
164	CPS5	597 537,95	9 595 522,53	194,75
165	CPS2	597 355,77	9 595 430,96	178,58
166	CPS5	597 138,76	9 595 321,87	134,44
167	CPS2	596 688,39	9 595 095,49	75,51
168	CPS2	596 254,85	9 594 877,55	61,81
169	CPA15	595 911,29	9 594 704,86	59,59
170	CPS2	595 694,05	9 594 605,61	61,89

N.º de torre	Tipo de Estructura	Coordenadas		Cota (m s.n.m.)
		Este	Norte	
171	CPS2	595 419,94	9 594 480,37	60,50
172	CPS2	595 006,98	9 594 291,70	57,86
173	CPS2	594 622,06	9 594 115,84	56,52
174	CPS2	594 260,68	9 593 950,73	56,21
175	CPS2	593 887,41	9 593 780,19	60,00
176	CPA15	593 648,10	9 593 670,86	60,20
177	CPS2	593 396,41	9 593 532,33	61,79
178	CPS2	593 076,41	9 593 356,20	65,93
179	CPS2	592 755,86	9 593 179,76	56,75
180	CPS2	592 513,62	9 593 046,44	60,56
181	CPS2	592 174,48	9 592 859,77	64,21
182	CPS2	591 790,42	9 592 648,38	76,92
183	CPA15	591 497,27	9 592 487,03	73,41
184	CPS2	591 167,00	9 592 321,07	71,94
185	CPS2	590 782,46	9 592 127,83	74,17
186	CPS2	590 394,15	9 591 932,71	82,65
187	CPS2	590 086,66	9 591 778,19	83,26
188	CPA30	589 744,00	9 591 606,00	85,94
189	CPS2	589 459,34	9 591 552,33	70,81
190	CPA30	589 203,00	9 591 504,00	64,69

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

## B. Enlaces L/T en 230 kV

Los enlaces derivados de los seccionamientos de la L/T Minas – La Unión – San Idelfonso, se componen de cuatro torres por cada una, las características generales se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7.2.3-4. Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje**

N.º de torre	Estructura	WGS 84		Función	Vano (m)	Distancia entre patas (m)	Área por pata	Área de la torre
		X	Y					
1	AR1	637851	9639785	Retención	256,4	8,2	6 m x 6 m	12 m x12 m
2	SP1	637595	9639770	Suspensión pesada	272,0	7,4	5 m x 5 m	10 m x10 m
3	AR1	637323	9639772	Retención	145,2	8,2	6 m x 6 m	12 m x12 m
4	AR1(torre terminal)	637316	9639627	Retención (terminal)	102,0	8,2	6 m x 6 m	12 m x12 m

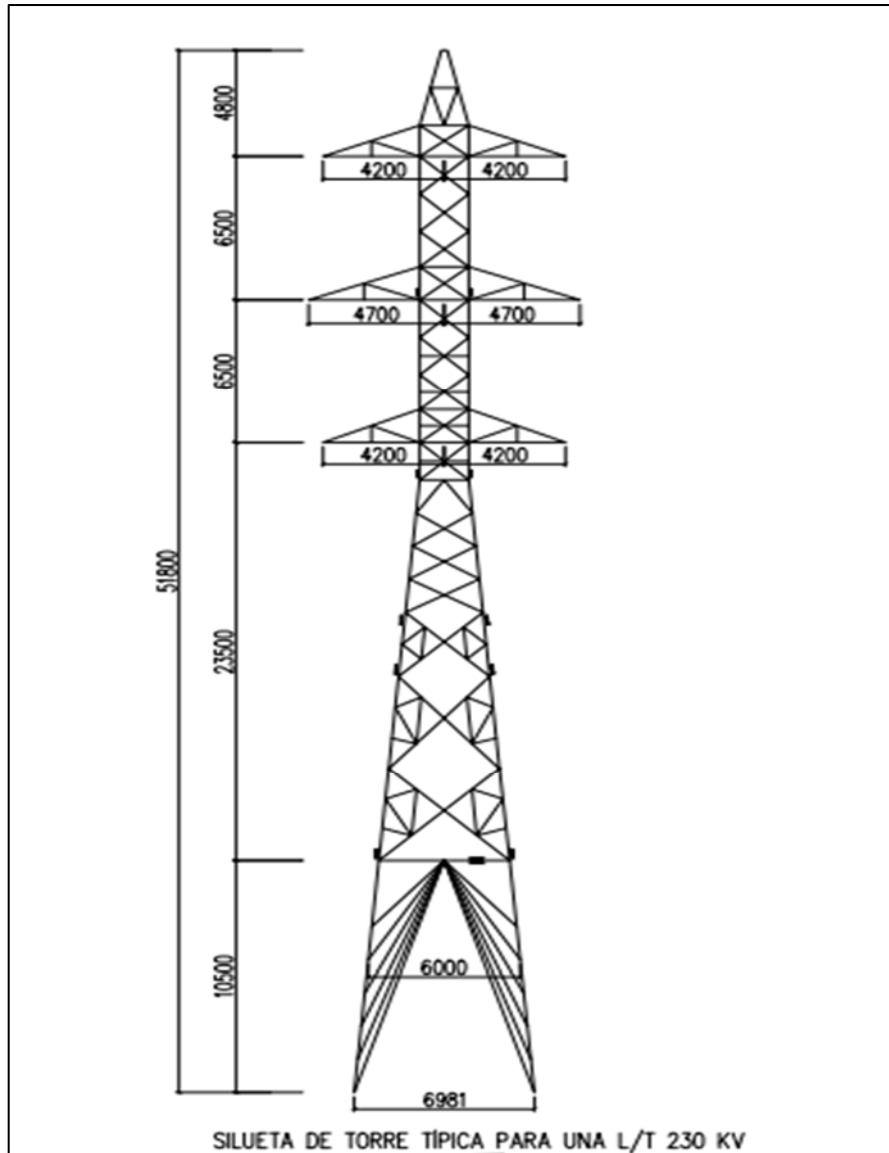
Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

**Cuadro 7.2.3-5. Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso**

N.º de torre	Estructura	WGS 84		Función	Vano (m)	Distancia entre patas (m)	Área por pata	Área de la torre
		X	Y					
1	AR1	637772	9640200	Retención	256,4	8,2	6 m x 6 m	12 m x 12 m
2	SP1	637520	9640047	Suspensión	272,0	7,4	5 m x 5 m	10 m x 10 m
3	AR1	637254	9639899	Retención	145,2	8,2	6 m x 6 m	12 m x 12 m
4	AR1 (torre terminal)	637254	9639626	Retención (terminal)	102,0	8,2	6 m x 6 m	12 m x 12 m

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

Figura 7.2.3-6. Torre típica de L/T en 230 kV



Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

Nota: Las dimensiones se encuentran en milímetros.

### C. Criterios técnicos para la colocación de torres

Las estructuras serán ubicadas en los planos de levantamiento del perfil longitudinal, considerando las distancias a obstáculos que existan y a la ubicación inicial de los vértices.

En los perfiles longitudinales, producto del levantamiento topográfico, se ubicarán las torres con base en los parámetros definidos para cada tipo de torre con el soporte del PLS-CADD, Optimum spotting, y de acuerdo con las cargas de las estructuras utilizadas. Asimismo, se cumplirá con las distancias de seguridad establecidas en el anteproyecto.

En los siguientes cuadros se indican las distancias de seguridad:

**Cuadro 7.2.3-6. Parámetros de cálculos eléctricos de la L/T:  
S/E Chorrillos - S/E Pasaje**

Parámetro	Valor
Tensión	500 kV
Cable conductor	ACAR 750 MCM(18/19)
Número de cables conductores por etapa	4
Distancia entre conductores en el haz	457 mm
Cables de guarda convencionales	CAA Cochín / Acero 3/8" EHS
Cables de guarda tipo OPGW	OPGW 16,75 mm/ OPGW 14,4 mm
Estructura típica	CPS2
Resistividad media de la región	1000 $\Omega$ .m
Temperatura de ubicación	75 °C
Temperatura de los cables de guarda	40 °C
Distancia vertical entre etapas	10,7 m
Distancia vertical conductor superior / cable de guarda	9,1 m
Distancia conductor-suelo	14,0 m
Flecha del conductor a 75 °C para un van de 450 m	18,0 m

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

**Cuadro 7.2.3-7. Parámetros de cálculos eléctricos de la L/T:  
S/E Pasaje - Frontera**

Parámetro	Valor
Tensión	500 kV
Cable conductor	ACAR 800 MCM(18/19)
Número de cables conductores por etapa	4
Distancia entre conductores en el haz	457 mm
Cables de guarda	OPGW 16,75 mm/ OPGW 14,4 mm
Estructura típica	CPS2
Resistividad media de la región	1000 $\Omega$ .m
Temperatura de ubicación	75 °C
Temperatura de los cables de guarda	40 °C
Distancia vertical entre etapas	10,7 m
Distancia vertical conductor superior / cable de guarda	9,1 m
Distancia conductor-suelo	14,7 m
Flecha del conductor a 75 °C para un van de 450 m	18,0 m

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

#### D. Caracterización de los suelos

Los tipos de cimentaciones adoptados en una L/T se pueden elegir con base en: las características de los tipos de suelo, roca y estrato-resistente, las condiciones del relieve, acceso de equipos y condiciones hidrológicas.

El agrupamiento de suelos con características estrato-resistentes similares es una manera de tipificar las incidencias a lo largo de la línea, y así elegir parámetros básicos para cada tipo de suelo. Estos parámetros deberán ser sometidos a confirmación en la etapa de diseño de detalle, después de la conclusión de los trabajos de investigación geológico-geotécnicas y de los ensayos de laboratorio pertinentes. Asimismo, deberán realizarse sondeos SPT (Standard Penetration Test), y cuando sea necesarios, sondeos a rotación o calicatas.

En los casos en que se encuentren suelos muy diferentes de aquellos tipificados y descritos en secuencia, será necesaria la elaboración de proyectos especiales a definirse después de la recepción de las informaciones de los sondeos y de otras pruebas in situ o en laboratorio.

Agrupación y parametrización de los distintos tipos de suelo:

a) Suelo Tipo I

Suelo residual maduro/joven y roca extremadamente descompuesta, pasible de excavación a pico, con o sin cobertura de suelo coluvial/suelo transportado, sin presencia de nivel de agua.

b) Suelo Tipo II

Suelo transportado, sin presencia de nivel de agua.

c) Suelo Tipo III

Suelo transportado, sin presencia de nivel de agua.

d) Suelo Tipo IV

Suelo transportado, con presencia de nivel de agua.

e) Rocas

Presencia de afloramiento de roca o roca subsuperficial, sana, poco descompuesta o roca medio descompuesta.

- **Roca medio descompuesta:**

Pasible de excavar con rompedor, indicando fracturas abiertas y descompuestas y/o llenadas con material descompuesto. Fuera de las inmediaciones de las juntas descompuestas, la matriz se presenta apenas parcialmente descompuesta y descolorida.

- **Roca sana o poco descompuesta:**

Solamente pasible de excavación a fuego, con pocas fracturas, pudiendo presentar oxidación superficial, sin o con poca descomposición de la roca, con matriz sana.

- **Tipos de cimentaciones**

La elección del tipo de cimentación a adoptar en cada punto considerará las características geotécnicas de cada lugar (áreas inundadas, presencia de roca, etc.).

- **Zapatas de hormigón**

Las zapatas de hormigón deberán ejecutarse en las ubicaciones donde los suelos superficiales puedan soportar las cargas transmitidas por la estructura. Según la presencia o no de nivel freático, las zapatas podrán ser del tipo normal (cuando el nivel freático se encuentra bajo la cota de la cimentación) o sumergido. En este último caso, es necesario considerar el empuje del agua en el combate a la fuerza de tracción. El pilar de la zapata puede ser vertical o inclinado, y estos se emplean con el fin de reducir el momento.

#### 7.2.4 Franja de servidumbre

Es la proyección sobre el suelo de la faja ocupada por los conductores más la distancia de seguridad. En esta área de la franja de servidumbre no debe haber cultivos altos ni viviendas ni infraestructura alguna.

En ese sentido, la franja de servidumbre se halla en función del voltaje de la L/T eléctrica establecida en la Tabla 1 del Capítulo III de la Resolución Nro. ARCONEL-018/18, emitida por la “Agencia de Regulación y Control de Electricidad”. De acuerdo con la normativa descrita, para un voltaje de 500 kV se considera una franja de servidumbre de 60 m (30 m a cada lado del eje del trazado de la L/T). De la misma forma, las líneas de enlace de 230 kV, tendrán un ancho de franja de servidumbre de 30 m (15 m a cada lado de su eje). Finalmente, la S/E Pasaje obtendrá un área de intervención correspondiente a 26,16 ha.

### 7.2.5 Caminos de acceso

CELEC EP TRANSELECTRIC utilizará como vías de acceso a los componentes del proyecto todas las vías disponibles, sean principales, secundarias y ripiados existentes e identificados en las cartas topográficas pertenecientes al Instituto Geográfico Militar Ecuatoriano (IGM). A continuación, se presentan las principales vías de acceso existentes:

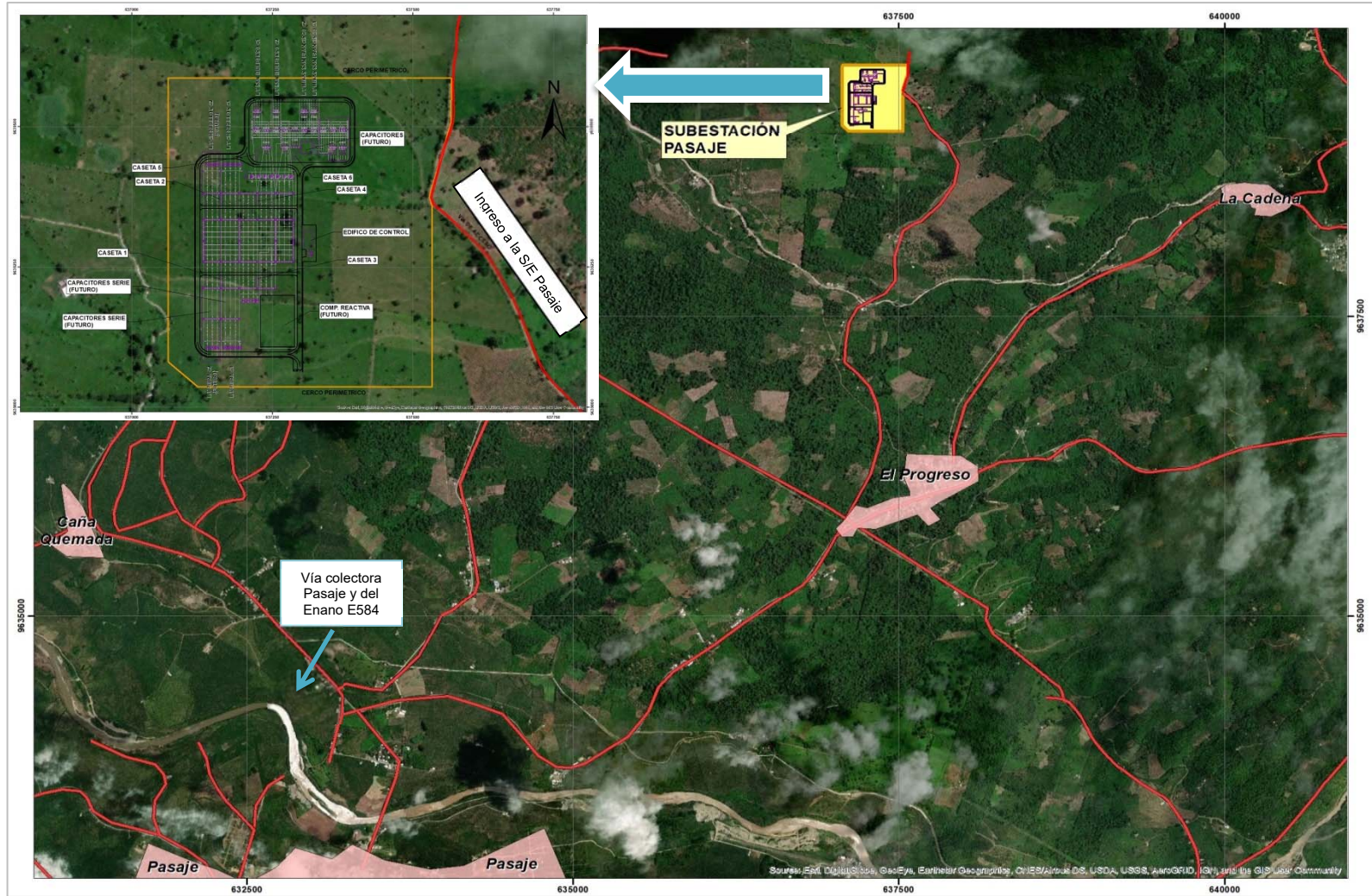
**Cuadro 7.2.5-1. Vías de acceso existentes principales**

Tipo de vía	Tipo de vía	Zona de referencia
Troncal	Troncal de la Costa E25	Todo el trazado de la L/T
	Transversal Sur E50	La Avanzada
	Transversal Austral E40	V17R - El Triunfo
Colectora	Vía Colectora Guayaquil - El Empalme 48	S/E Chorrillos - V04
	Vía Colectora Aurora-T de Salitre 486	V08A
	Vía Colectora Milagro-Bucay 488	V17R
	Vía Colectora La Troncal-Puerto Inca 58	V18R
	Vía Colectora Cumbe-Y de Corralitos E59	V06R
	Vía Colectora Y de Pasaje-Piñas-Y de Zaracay E585	V07R
	Vía Colectora Pasaje-Y del Enano E584	V07A

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

De igual forma, la única vía de acceso que será permanente y mejorada es el camino “existente” de ingreso al terreno donde se construirá la S/E Pasaje. Cabe señalar que CELEC EP TRANSELECTRIC utilizará esta vía y efectuará su adecuación y mejoramiento con asfalto de 4" de espesor, ancho de 8 m, incluida las cunetas laterales, y tendrá una longitud aproximada de 2 km. De acuerdo con el levantamiento en campo, la vía troncal a utilizar sería la E25 (troncal de la costa), seguidamente de la vía colectora Pasaje y del Enano E584; posteriormente, se toma un desvío existente hacia la S/E Pasaje. Ver la figura a continuación:

Figura 7.2.5-1. Acceso a la S/E Pasaje



Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017  
Solo para fines de visualización se presenta la presente imagen de referencia.



Las características geométricas y los procesos de construcción y seguridades para el acceso se registrarán, en lo pertinente, a las normas establecidas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (MTOPE).

A su vez, para las zonas consideradas como zonas ecológicas, bajo protección privada o pública, no se ejecutarán caminos de acceso ni puentes para vehículos. Se debe adecuar un área adyacente a las torres, convenientemente limpia y nivelada para la maniobra del equipo de construcción, y estará limitada a los requerimientos de los equipos y a las restricciones que se apliquen en las zonas de protección ecológica. La localización y dimensiones del área de maniobra serán obligatorias y previamente aprobadas por la Fiscalización, y en ningún caso, estas áreas superarán el espacio de 20 × 20 m. Cabe recalcar que estas áreas de maniobras deberán ser localizadas contiguas al terreno de la torre en la dirección del eje de la L/T.

Por otro lado, el área nivelada tendrá una pendiente del 2% en dirección del drenaje de las aguas lluvias para que las cimentaciones de las torres no estén sujetas a erosión. En la utilización de equipos pesados, el área adyacente podrá ser rellenada con materiales tipo sub-base (plataforma), y luego de ejecutarse las obras civiles, ser retirados en función de los requerimientos de los propietarios de los predios.

Así mismo, se deberán construir las bermas y espaldones necesarios para controlar el escurrimiento de las aguas de lluvias y evitar daños a la superficie de la calzada; de igual manera, se tomarán las precauciones y seguridades del caso, respecto a sitios en donde existan sistemas de riego, camaroneras y canales.

Cabe indicar que para los accesos privados se deberán solicitar los permisos de ingreso a los propietarios, y se efectuará el mantenimiento de los caminos privados que se utilice durante la construcción de las obras; incluso si estos caminos se encontrasen dentro de la franja de servidumbre.

Así mismo, se tendrá especial cuidado para que las cercas, que existan a lo largo de los caminos o en las zonas de franja de servidumbre, no sufran daños. En caso de presentarse daños se deberán reconstruirlas y dejarlas en igual o mejor condición a la que tenían originalmente.

Cabe mencionar que la señalización de accesos se deberá efectuar con pintura roja durable y de manera visible y muy clara, con letras y números grandes. Las señales se instalarán en las uniones de los accesos y las vías principales, y ubicadas en sitios seguros y visibles desde la vía principal.

Por último, se deberá mantener durante todo el tiempo de Construcción, y posteriormente, durante la Operación-mantenimiento, la identificación de los accesos con las numeraciones de las torres.

### 7.3 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto comprende la Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono de la L/T de 500 kV, la S/E y los enlaces que seccionan la L/T Minas – La Unión – San Idelfonso. En el siguiente cuadro se presentan los tiempos estimados por periodo:

**Cuadro 7.3-1. Ciclo de vida de los componentes del proyecto**

Componente	Periodo		
	Construcción	Operación	Abandono
S/E Pasaje	2 años y 4 meses	50 años	3 años
L/T Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje (500 kV)	2 años y 10 meses	50 años	3 años
L/T Tramo: S/E Pasaje - Frontera (500 kV)	2 años y 10 meses	50 años	3 años
Seccionamiento L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje (230 kV)	2 años y 3 meses	50 años	3 años
Seccionamiento L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso (230 kV)	2 años y 3 meses	50 años	3 años

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017

### 7.4 Actividades del proyecto y sus requerimientos

#### 7.4.1 Actividades para las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono

##### A. Etapa de Construcción

- Actividades comunes L/T y S/E
  - Replanteo topográfico
  - Contratación de mano de obra
  - Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)
  - Mejoramiento de accesos existentes
  
- Actividades L/T
  - Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre
  - Excavaciones para cimentaciones
  - Cimentación de torres y plataformas
  - Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)
  - Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW
  - Limpieza y restauración de las áreas de maniobras de la L/T
  
- Actividades S/E
  - Desbroce/despeje y limpieza
  - Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control
  - Excavación para cimentación del patio de llaves
  - Montaje de estructuras del patio de llaves
  - Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E

## **B. Etapa de Operación - mantenimiento**

- Visualización de la operación de la L/T en la sala de control a través de un *software*.
- Mantenimiento de las obras civiles de la S/E: es necesario realizar la limpieza de la S/E, en general, para evitar que se acumulen basura, malezas y vegetación en forma desordenada. Se debe llevar a cabo el mantenimiento adecuado a la sala de control, al cerramiento exterior, a los sistemas de drenaje, cunetas, bordillos y demás obras civiles, de forma que permanezcan siempre en condiciones óptimas de funcionamiento; y para lo cual se dispondrá de una persona para la limpieza y de otra para jardinería (mano de obra no calificada).
- Mantenimiento de las estructuras metálicas: estas estructuras serán revisadas para determinar la existencia de oxidación en sus elementos, verificar su verticalidad y el estado de galvanizado. En caso de fallas en las estructuras, estas deberán ser corregidas inmediatamente por el personal de mantenimiento para precautelar la integridad y garantizar su vida útil.
- Mantenimiento de aisladores: durante la etapa de mantenimiento se deberá realizar la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir los flameos inversos. Igualmente, se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes. En caso se acumule polvo en los aisladores, estos serán sometidos a un proceso de limpieza o lavado, con lo que se evitará fallas, y por consiguiente, ayudará a mantener la continuidad del servicio.
- Mantenimiento de equipos: los equipos a ser instalados requieren mantenimiento mínimo a efectuarse según lo establecido en los manuales que proporciona el fabricante. Como mantenimiento de rutina, es necesario efectuar limpieza de estos elementos y ajuste de los conectores para asegurar un buen contacto.
- El mantenimiento de la L/T consiste en verificar el estado de aisladores, cambiarlos cuando alguno de ellos ha sido dañado, mantener el derecho de vía de la L/T libre de vegetación alta (árboles) y eventualmente realizar reparaciones de alguna estructura dañada.

## **C. Etapa de Abandono**

- En el caso de la L/T, el retiro de esta consiste en la desenergización de la instalación, limpieza de la franja para el descolgado de los conductores, desmontaje de los elementos de retención y suspensión, desarmado de las estructuras y desmovilización de los elementos que la componen. Los elementos que componen la L/T serán enviados a la bodega de la Zona de Operación, donde se realizará la evaluación correspondiente sobre su uso futuro o su disposición final.
- En el caso de la S/E, esta comprende el desmantelamiento de la infraestructura toda vez que se ha desenergizado; se llevará a cabo el desmontaje de los elementos que componen la S/E y serán movilizadas a la bodega de la zona. Se cumplirán medidas de prevención de ocurrencia de derrames de aceite dieléctrico durante el desmontaje de transformadores, capacitores y reactores. El aceite dieléctrico se almacenará en isotanques que faciliten su transporte y disposición final a través de un gestor ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente (MAE).
- Se evaluará si los elementos desmontados de la S/E recibiesen otros usos; caso contrario, se procederá con su baja del inventario y disposición final a través de gestores ambientales especializados.

Las principales actividades del proyecto se resumen en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7.4.1-1. Principales actividades de la L/T y S/E asociada del proyecto**

ETAPA	ACTIVIDADES
<b>Construcción</b>	<p><b>Actividades comunes L/T y S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo topográfico</li> <li>- Contratación de mano de obra</li> <li>- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)</li> <li>- Mejoramiento de accesos existentes.</li> </ul> <p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre</li> <li>- Excavaciones para cimentaciones</li> <li>- Cimentación de torres y plataformas</li> <li>- Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)</li> <li>- Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW</li> <li>- Limpieza y restauración de áreas de maniobras de la L/T.</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce/despeje y limpieza</li> <li>- Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control</li> <li>- Excavación para cimentación del patio de llaves</li> <li>- Montaje de estructuras del patio de llaves</li> <li>- Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E.</li> </ul>
<b>Operación-Mantenimiento</b>	<p><b>Actividades comunes L/T y S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso existentes.</li> <li>- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos).</li> </ul> <p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la franja de servidumbre</li> <li>- Mantenimiento de la L/T</li> <li>- Transmisión de energía.</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las instalaciones de la S/E</li> <li>- Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E</li> <li>- Operación de la S/E.</li> </ul>
<b>Abandono</b>	<p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar (L/T).</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares</li> <li>- Excavación y demolición de obras civiles</li> <li>- Disposición final de escombros</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar (S/E).</li> </ul>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

## 7.4.2 Mano de obra requerida

### A. Etapa de Construcción

El equipo a cargo de la construcción del proyecto será de 300 personas en su pico máximo:

- **Mano de obra calificada:**

**Cuadro 7.4.2-1. Mano de obra calificada requerida**

Especialidad	Cargo	Actividades	Cantidad
Ingeniero eléctrico o civil	Jefe de obra / representante técnico	Supervisión y fiscalización de construcción	1
Ingeniero eléctrico	Diseño y montaje electromecánico	Responsable de diseño	1
Ingeniero civil	Diseño y construcción obra civil	Responsable de diseño	1
Ingeniero eléctrico o civil	Ingeniería de la construcción	Ejecución y control de construcción o fiscalización en líneas de transmisión	1
Tecnólogos /ingenieros eléctricos o electromecánicos	Inspectores electromecánicos	Responsable del armado y vestido de estructuras	18
Tecnólogos civiles	Inspectores civiles	Responsable de las fundaciones, obras de protección, armado y vestido de estructuras	18
Ingeniero civil	Residentes en cimentaciones directas	Responsable de obra civil	9
Ingeniero eléctrico	Residente en tendido de conductores e hilo de guarda	Responsable del tendido del conductor e hilo de guarda	9
Topógrafo	Levantamientos topográficos	Levantamiento topográfico, replanteo en campo, variantes, etc.	6
Ingeniero en ambiente	Manejo del Plan ambiental	Fiscalización y/o residencia de gestión ambiental	3
Ingeniero en Seguridad Industrial	Control de seguridad industrial	Fiscalización y/o residencia de control de seguridad industrial	3
Abogado	Control legal	Manejo de Indemnizaciones	3
Choferes	Conducción	Traslado del personal	18

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

- **Mano de obra no calificada:**

La mano de obra no calificada requerida para la etapa de construcción ha sido estimada en 209 trabajadores en su pico máximo, estos requerimientos se distribuirán según los diferentes frentes de obra y concluirán una vez que se terminen las actividades de construcción.

**B. Etapa de Operación:**

Para la etapa de operación, se requiere en S/E de tres operadores, quiénes trabajarán en turnos rotativos, permaneciendo siempre un operador por turno de trabajo. Se requerirá una persona para limpieza y servicio de guardianía contratada a través de empresas que presten este servicio. Para el mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T se necesitarán un máximo de 10 personas como mano de obra no calificada.

**7.4.3 Instalaciones**

En esta sección se presentan las instalaciones que tendrá el proyecto durante sus diferentes etapas. Cabe mencionar que para la selección de la ubicación de las instalaciones se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Los sitios que serán seleccionados deben tener la infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades correspondientes.
- Deben contar con los servicios básicos necesarios para abastecer el aforo requerido.
- Evidenciar que tienen implementados políticas ambientales que incluyan la correcta disposición de los residuos que se generen.
- Cumplir con las autorizaciones y permisos necesarios para su funcionamiento emitidos por la autoridad competente.
- Áreas previamente intervenidas y/o edificios/ áreas de almacenamiento existentes.
- Cercanía a vías existentes
- No intervención en áreas de hábitat crítico
- No ubicarlos cerca de receptores sociales sensibles: casas, escuelas, etc.
- Evitar impactar a hogares de personas vulnerables
- Evitar reasentamiento (desplazamiento físico y desplazamiento económico)

**Cuadro 7.4.3-1. Instalaciones - Etapa de Construcción**

Instalaciones	Descripción	Ubicación
Campamento	Se contratarán los servicios de alojamiento y alimentación en el Área de Influencia del proyecto (recintos, parroquias y cantones incluidos en la línea base socioeconómicas). Los lugares de alojamiento y alimentación serán definidos por la empresa Contratista.	Área de influencia del proyecto.
Área de Oficina	Las oficinas serán alquiladas por el contratista en el Área de Influencia del proyecto (recintos, parroquias y cantones incluidos en la línea base socioeconómicas), serán utilizadas por el personal administrativo de la Contratista. La oficina estará equipada con mobiliario, computadoras, impresoras, dispensador de agua, botiquín de primeros auxilios, insumos de aseo, etc.	Área de influencia del proyecto
Taller y bodega	Los talleres y bodega serán definidos y alquilados por la empresa Contratista. El taller será de utilidad para cortar perfiles metálicos, construcción de estructuras, armado de varillas para el figurado, obras de	Área de influencia del proyecto.

Instalaciones	Descripción	Ubicación
	protección, etc. A su vez, las bodegas servirán para el almacenamiento del suministro de los Contratistas. El taller y bodega estarán una junta a la otra.	
Baños	Se instalarán baterías sanitarias móviles de acuerdo al número de trabajadores existentes en la obra, colocadas según los frentes de trabajo, conforme el avance de la etapa constructiva.	L/T y S/E Pasaje

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

#### Cuadro 7.4.3-2. Instalaciones - Etapa de Operación-mantenimiento

Instalaciones	Descripción
L/T en 500kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	El primer tramo de la interconexión de la línea de 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje, será implementada con estructuras metálicas de doble circuito con un haz de 4 conductores ACAR 750 MCM por etapa.
L/T en 500kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	El segundo tramo de la interconexión de la línea de 500 kV S/E Pasaje-Frontera, utilizará estructuras metálicas de doble circuito. En la primera etapa se instalará un circuito con un haz de 4 cables ACAR 800 MCM por etapa.
S/E Pasaje	La S/E Pasaje tendrá una configuración eléctrica de doble barra en 500 kV. Las obras contemplarán trabajos de terraplén, drenaje, urbanización, sistema de puesta a tierra y todos los cimientos necesarios para el montaje de pórticos y equipos de 500 y 230 kV. La S/E contará con un edificio de control, baños, casetas de patio, canaletas de hormigón armado para cables, paredes cortafuego para autotransformadores y reactores, caja separadora de agua y aceite, garita de vigilancia y cerco perimétrico.
Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas- La Unión- San Idelfonso a S/E Pasaje y Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas-La Unión- San Idelfonso.	L/T y patio de 230 kV de la S/E Pasaje, se configurará con el esquema de doble barra, con un solo interruptor y <i>bypass</i> .

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

**Cuadro 7.4.3-3. Instalaciones - Etapa de Abandono**

Instalaciones	Descripción	Ubicación
Campamento	Será definida y alquilada por la empresa Contratista responsable de las actividades de abandono. Esta será utilizada para el alojamiento del personal y se distribuirá en frentes de trabajo en las ciudades más cercanas al proyecto, se prevé las mismas utilizadas durante la construcción.	Frentes de trabajo (Las mismas utilizadas durante la construcción)
Área de Oficina	Será definida y alquilada por la empresa Contratista responsable de las actividades de abandono. Esta instalación será utilizada para las labores administrativas.	Las mismas utilizadas durante la construcción
Baños	Se instalarán baterías sanitarias móviles, colocadas en los frentes de trabajo, conforme el avance de los trabajos de Abandono del proyecto. Será contratada por la empresa Contratista	Frentes de trabajo (Las mismas utilizadas durante la construcción)

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

#### 7.4.4 Maquinarias

En esta sección se presentan la maquinaria, equipos y herramientas que requerirá el proyecto de L/T y S/E en sus diferentes etapas:

**Cuadro 7.4.4-1. Maquinaria, equipos y herramientas para la L/T - Etapa de Construcción y Abandono**

Equipo	Descripción	Cantidad aprox.
Estación total	Aparato electro-óptico utilizado por el Contratista para las labores de topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Utilizado para medir distancias, ángulos y niveles.	3
Camión grúa (15 toneladas)	Máquina utilizada por el Contratista para el armado de las torres. Servirá para elevar y distribuir mediante movimientos discontinuos cargas en el espacio (estructuras de las torres). Posee una estructura metálica con un brazo móvil horizontal del que cuelga un cable con un gancho para elevar materiales muy pesados.	2
Camión tipo plataforma (mínimo 10 toneladas)	Vehículo utilizado por el Contratista para el transporte de distintos materiales, maquinaria y herramientas.	2
Camioneta doble cabina 4x4 (mínimo, 2000 cc)	Vehículo utilizado por la empresa contratista para la movilización de personal durante la construcción de la L/T. Automóvil de menor tamaño que un camión, tiene una caja para el transporte de materiales. Es utilizado para movilizarse por lugares agrestes.	30
Densímetro nuclear	Equipo utilizado por el Contratista para determinar la humedad y densidad de los suelos bases, hormigón y asfalto.	1
Concretera más vibrador	Máquina utilizada por el Contratista para la preparación del concreto, consiste en la agitación compuesta, cuenta principalmente con un tambor de mezcla y auxiliares de componentes de apoyo. El vibrador es un elemento complementario utilizado para compactar el hormigón de gran espesor acabado de verter.	10



Equipo	Descripción	Cantidad aprox.
Juegos de <i>tremie</i> metálicos, camisas metálicas, grúa auxiliar para colocación del acero de refuerzo en pilotes, camisas metálicas, y otros	Equipo utilizado por el Contratista para pilotaje prebarrenado.	10
Empalmadora y dados para conductor ACAR 1200 MCM	Equipo utilizado por el Contratista para el tendido aéreo de líneas eléctricas.	4
Fusionadora de fibra óptica para empalmar los cables OPGW y antirroedores	Equipo utilizado por el Contratista para tendido aéreo de líneas eléctricas.	2
Reflectómetro óptico (OTDR) para efectuar las pruebas ópticas de atenuación y PMD	Dispositivo óptico electrónico computarizado, diseñado para diagnosticar las redes de fibra óptica. Equipo utilizado por el Contratista para estimar la longitud de la fibra y su atenuación, incluyendo pérdidas por empalmes y conectores.	2
Equipo de medición de resistividad del terreno y resistencia a pie de torre	Equipo que mide la resistencia de puesta a tierra y la resistividad. Las pruebas de resistencia de tierra realizadas por el Contratista son un procedimiento esencial que respalda la seguridad de las instalaciones eléctricas.	2
Equipo de tendido completo (malacate, freno), mínimo de 5000 kg	Equipo utilizado por el Contratista durante la construcción de la L/T. Este equipo de elevación tradicional será maniobrado por personal capacitado, su función es levantar y tirar las cargas con el cable de acero o cadena enrollada alrededor del tambor. Capacidad mín. de 5000 kg.	2
Malacate de 2000 kg	Equipo utilizado por el Contratista. Equipo de elevación tradicional, maniobrado por personal capacitado, levanta y tira las cargas con el cable de acero o cadena enrollada alrededor del tambor. Capacidad mín. de 2000 kg.	4
Malacate, freno mínimo de 2000 kg)	Equipos utilizados por el Contratista para el tendido de cables de fibra óptica (OPGW) y accesorios. Compuesto por malacate, freno mínimo de 2000 kg, entre otros.	2

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

Nota: Las actividades de construcción del proyecto estarán a cargo de una empresa Contratista, que resultará de un proceso de licitación en cumplimiento de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Compras Públicas. El mismo proceso se llevará a cabo para la elección del Contratista encargado de las actividades de abandono.

**Cuadro 7.4.4-2. Maquinaria, equipos y herramientas para la S/E Pasaje - Etapa de Construcción y Abandono**

Equipo	Descripción	Cantidad aprox.
Excavadoras sobre orugas y/o sobre neumáticos	Máquina autopropulsada sobre neumáticos u orugas con una estructura capaz de girar 360° que excava terrenos o carga, eleva, gira y descarga materiales por acción de la cuchara. Máquina utilizada por el Contratista durante las actividades de construcción de la S/E.	1
Topadora	Máquina para realizar excavaciones y movimiento de tierras durante las actividades constructivas de la S/E; posee una pala mecánica montada sobre un vehículo de gran potencia. Máquina utilizada por el Contratista durante las actividades de construcción de la S/E.	2
Motoniveladora	Máquina de construcción con una larga hoja metálica empleada para nivelar terrenos. Adicionalmente, posee escarificadora para terrenos duros. Máquina utilizada por el Contratista durante las actividades de construcción de la S/E.	2
Compactadoras	Máquina pesada utilizada por el Contratista durante las actividades de construcción de la S/E, produce la densificación del suelo fundamentalmente por su peso propio.	5
Cargador frontal	Equipo tractor montado en orugas o ruedas, posee una cuchara de gran tamaño en su extremo frontal. Utilizado por el Contratista durante la construcción de la S/E para las actividades de carga, acarreo y eventualmente excavaciones.	2
Volquetas	Vehículo conformado por una caja troncopiramidal invertida cuya cara posterior va montada a corredera. Utilizado por el Contratista durante la construcción de la S/E para el transporte de material de construcción.	3
Motomixers	Dispositivo utilizado por el Contratista para la preparación del concreto, consiste en la agitación compuesta principalmente de tambor de mezcla y auxiliares de componentes de apoyo.	3
Bombas de hormigón	Máquina para transferir hormigón líquido mediante bombeo. Máquina utilizada por el Contratista durante las actividades de construcción de la S/E.	3
Grúas	Máquina de elevación de movimiento discontinuo utilizado por el Contratista durante la construcción de la S/E, destinado a elevar y distribuir cargas en el espacio. Posee una estructura metálica con un brazo móvil horizontal del que cuelga un cable con un gancho para elevar cosas muy pesadas.	2

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

Nota: Las actividades de construcción del proyecto estarán a cargo de una empresa Contratista, que resultará de un proceso de licitación en cumplimiento de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Compras Públicas. El mismo proceso se llevará a cabo para la elección del Contratista encargado de las actividades de abandono.

**Cuadro 7.4.4-3. Maquinaria, equipos y herramientas para la L/T - Etapa de Operación-Mantenimiento**

Equipo	Descripción	Cantidad aprox.
Camión tipo plataforma	Vehículo utilizado por CELEC EP durante el mantenimiento de la L/T.	2
Juegos de <i>tremie</i> metálicos, camisas metálicas, grúa auxiliar para colocación del acero de refuerzo en pilotes, camisas metálicas, y otros	Equipos utilizados por CELEC EP para pilotaje prebarrenado durante el mantenimiento de la L/T.	2
Empalmadora y dados para conductor ACAR 1200 MCM	Equipo utilizado por CELEC EP para el mantenimiento del tendido aéreo de líneas eléctricas.	2
Equipo de tendido completo (malacate, freno), mínimo de 5000 kg	Equipo utilizado por CELEC EP levantar y tirar las cargas con el cable de acero o cadena enrollada alrededor del tambor durante el mantenimiento de la L/T.	1

Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

**Cuadro 7.4.4-4. Maquinaria, equipos y herramientas para la S/E Pasaje - Etapa de Operación-Mantenimiento**

Equipo	Descripción	Cantidad aprox.
Grúas	Maquinaria utilizada por CELEC EP para el mantenimiento de las estructuras de la S/E. Posee una estructura metálica con un brazo móvil horizontal del que cuelga un cable con un gancho para elevar cosas muy pesadas.	1

Fuente: CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC, 2017.

#### 7.4.5 Materiales e Insumos

El “Contratista” se encargará de la adquisición de los materiales e insumos, estos deberán cumplir con las especificaciones técnicas, de corresponder, contar con certificados expedidos por laboratorios autorizados y serán aprobados por la Fiscalización.

No se utilizarán fuentes hídricas cercanas para el uso de agua. El insumo agua, se abastecerá en base a tanqueros.

#### 7.4.6 Descargas líquidas

Debido a las características de la actividad, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. En el área de influencia de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

Durante las actividades constructivas se instalarán baterías sanitarias móviles en los frentes de obra, para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, posteriormente se utilizará sanitarios construidos e instalará una fosa séptica, utilizada también para la etapa operativa. En base a lo indicado no se alterará la calidad de agua ni existirá afectación al caudal de ningún cuerpo hídrico que pueda afectar su uso o aprovechamiento.

### A. Etapa de Construcción

Se instalarán baterías sanitarias móviles en los mismos frentes de obra. Para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, de manera que abastezca el número de personal que se encuentre en obra, conforme la etapa del proceso constructivo en la cual se encuentre.

Las baterías sanitarias móviles serán instaladas por proveedores debidamente autorizados; asimismo, gestores ambientales calificados por el MAE se encargarán del mantenimiento (limpieza y evacuación) periódico. Previo a la etapa constructiva, el contratista deberá entregar a la supervisión un programa de mantenimiento de las baterías sanitarias.

De acuerdo Art. 41. Servicios Higiénicos del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, aprobado mediante D.E. N° 2393, el número de servicios higiénicos necesarios para la S/E Pasaje, es la siguiente:

**Cuadro 7.4.6-1. Número de servicios higiénicos a instalar en la S/E Pasaje**

Elementos	Relación por número de trabajadores*	Cantidad aprox.**
Excusados	1 por cada 25 varones 1 por cada 15 mujeres	05
Urinarios	1 por cada 25 varones	04
Duchas	1 por cada 30 varones 1 por cada 30 mujeres	03
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores	10

Fuente: Art. 41 del D.E. N° 2393

\*Se estima 100 trabajadores como pico máximo durante la construcción de la S/E Pasaje.

\*\*El Contratista será el encargado de contratar los trabajadores requeridos, considerando las salvaguardas de BID.

### B. Etapa de Operación

Para la Operación de la S/E Pasaje se instalará una fosa séptica, por cuanto no se generará descarga de efluentes domésticos al entorno. Además, no se prevé algún tipo de efluente industrial.

### C. Etapa de Abandono

Durante esta etapa no se generarán descargas líquidas, se utilizarán baterías sanitarias móviles en cada frente de trabajo. Las baterías sanitarias móviles serán instaladas por proveedores debidamente autorizados; asimismo, gestores ambientales calificados por el MAE se encargarán del mantenimiento periódico

#### 7.4.7 Desechos

La prioridad es ubicar e identificar gestores ambientales calificados en la localidad más cercana; sin embargo, no se descarta la contratación de gestores ambientales de otros lugares que cumplan con los permisos correspondientes.

## **A. Etapa de Construcción**

Se prevé la siguiente clasificación:

### Desechos domésticos:

Desechos provenientes de la preparación de alimentos del personal para el caso de la S/E Pasaje. La disposición final se efectuará a través de la recolección municipal local.

### Desechos peligrosos:

En esta etapa no se prevé la generación de desechos peligrosos.

### Desechos especiales:

Chatarra metálica y ferrosa, se llevará a cabo la recolección, transporte y disposición final a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de desechos (gestores ambientales calificados por el MAE, y que constan en el listado del MIPRO para chatarrización). Adicionalmente, se llevará a cabo la cuantificación y registro mensual del manejo de este tipo de residuos.

### Escombros

Durante la etapa constructiva de la L/T no se prevé la generación de escombros.

Durante la construcción de la S/E, el contratista será el encargado de ubicar sitios autorizados por municipios locales y este será aprobado por Fiscalización.

### Otros:

Madera, materia orgánica y vegetal, producto de desbroce y movimiento de tierras. Se garantizará su disposición en cumplimiento con las medidas planteadas en el PMA. Varias veces la comunidad solicita estos materiales con distintos fines.

## **B. Etapa de Operación**

### Desechos domésticos:

Desechos provenientes de alimentación en el caso de la S/E Pasaje, se llevará a cabo la disposición final mediante la recolección municipal local.

### Desechos peligrosos:

En esta etapa no se prevé la generación de desechos peligrosos.

### Desechos especiales:

Chatarra metálica y ferrosa, producto de las actividades de mantenimiento, se efectuará la recolección, transporte y disposición final mediante empresas especializadas en el manejo de este tipo de desechos (gestores ambientales calificados por el MAE, y que constan en el listado del MIPRO para chatarrización). Adicionalmente, se efectuará la cuantificación y registro mensual del manejo de este tipo de residuos.

### **C. Etapa de Abandono**

No se cuenta con el estimado sobre las cantidades de desechos que se podría generar en esta etapa, pero se prevé la siguiente clasificación:

#### Desechos domésticos:

Desechos provenientes de alimentos en el caso de la S/E Pasaje y L/T; se llevará a cabo la disposición final a través de la recolección municipal local.

#### Desechos peligrosos:

Aceite dieléctrico proveniente del desmontaje de transformadores, capacitores y reactores. Este será almacenado en isotanques que faciliten su transporte y disposición final a través de un gestor ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente (MAE).

#### Desechos especiales:

Chatarra metálica y ferrosa de las estructuras desmanteladas de la S/E Pasaje y torres de la L/T, se efectuará la recolección, transporte y disposición final a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de desechos (gestores ambientales calificados por el MAE, y que constan en el listado del MIPRO para chatarrización). Adicionalmente, se efectuará la cuantificación y registro mensual del manejo de este tipo de residuos.

#### Escombros

Escombros, producto de la demolición de estructuras de concreto, el contratista será el encargado del transporte y disposición final. Durante el abandono de la L/T y S/E, el contratista será el encargado de ubicar los sitios autorizados por municipios locales y será aprobado por Fiscalización.

Para la selección del operador de ser el caso deberá en el Registro Generador de Desechos Peligrosos conforme lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable (Libro VI TUSMA, Acuerdo Ministerial No. 026 publicado en Registro Oficial No. 334 de 12 de mayo de 2008.

## **7.5 Consideraciones de seguridad**

El proyecto ha sido diseñado considerando la regulación “Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones”, Resolución N.º ARCONEL-018/18 emitida por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), norma que determina las franjas de servidumbre para líneas de alto voltaje; tiene el objetivo de prevenir y reducir afectaciones a la confiabilidad de dichas instalaciones. Así también, la norma define las distancias de seguridad entre las redes eléctricas y las edificaciones, a fin de reducir y prevenir los riesgos de contacto y acercamiento de las personas, con el propósito de salvaguardar su integridad física.

Asimismo, respecto a las medidas de seguridad adoptadas por el proyecto, en el Apartado 13.5. Plan de Contingencia, se describen los procedimientos y/o acciones básicas de respuesta para atender de manera oportuna y efectiva una ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas.

## 8 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

### A. Alternativa 0 (sin proyecto)

La legislación ambiental del Ecuador no considera como un requerimiento el planteamiento de una Alternativa “0”, sin embargo, al ser el proyecto sujeto de crédito de un organismo multilateral, como el Banco Interamericano de Desarrollo, como parte de la revisión del presente documento, se ha solicitado se incorpore un breve análisis sobre esta primera alternativa.

En temporadas de estiaje en el Ecuador, a las que se suma el crecimiento sostenido de la demanda de energía, especialmente por parte de los sectores minero, petrolero, camaronero y siderúrgico, podría limitarse la capacidad de generación de las centrales hidráulicas y térmicas, produciendo como consecuencia el racionamiento del servicio eléctrico, especialmente en escenarios de demanda media y máxima.

#### Aspectos de Cobertura Vegetal

La no implementación del Proyecto implica que no existirá afectación alguna a la cobertura vegetal existente, sea esta la cobertura relacionada con áreas donde actualmente existen cultivos, o áreas con cobertura vegetal natural.

Desde el punto de vista de biodiversidad, la no implementación del proyecto significa que las áreas de bosque natural, no se verán alterados o afectados en sus condiciones actuales, por lo cual se esperaría que estos podrán seguir siendo hábitats para especies silvestres, eliminándose las necesidades de rescate de especies y su reubicación. En lo que respecta a zonas donde existan cultivos, o bien, zonas intervenidas por la actividad humana, donde existen actividades agrícolas, la no implementación del proyecto implica que no será necesario establecer una franja de servidumbre, donde existan limitaciones a los tipos de cultivos, así como tampoco se colocaría infraestructura que podría alterar las actividades aéreas (fumigación) relacionadas con la producción agrícola.

Desde el punto de vista social, la alternativa cero eliminaría la necesidad de limitar el uso de suelo en una franja de servidumbre, y con ello se eliminarían también potenciales molestias o conflictos con propietarios/poseedores de cultivos que se sientan afectados por la actividad.

Desde el punto de vista económico, la alternativa cero representa la opción de permitir cualquier tipo de uso de suelo en la franja de servidumbre, de manera que no se afectarían los ingresos económicos, de los propietarios/poseedores/ocupantes que pudieran verse afectados por la limitación en el uso del suelo, debiendo resaltarse que este tipo de limitación se daría solamente para ciertos tipos de cultivos, específicamente aquellos que por su altura pudieran representar un riesgo para la operación de la Línea de Transmisión.

#### Aspectos de Núcleos Poblacionales

Con la alternativa cero, es decir sin implementar el proyecto, se evitarán los potenciales impactos de las obras sobre núcleos poblacionales, tanto aquellos impactos derivados de la construcción, como los impactos que se producen durante la fase de operación y mantenimiento de la nueva infraestructura eléctrica.

En lo que concierne a lo social, la alternativa cero implica que la interacción de la obra con posibles actores sociales es inexistente. Por tal motivo, se evitan conflictos sociales, quejas y reclamos por parte de las comunidades del área de influencia, así como malestar que

podría existir con aquellos propietarios/poseedores/ocupantes de los predios que se verían directamente afectados. Sin embargo, al mismo tiempo se afectaría indirectamente a los núcleos poblados por la falta de una obra eléctrica que garantice la calidad y el suministro de energía a futuro.

En el aspecto económico, no implementar el proyecto significa no invertir los recursos del Estado en la obra de infraestructura eléctrica, pudiendo estos recursos destinarse para otros fines. No obstante, significa también que la región dejará de percibir la inversión del Estado Ecuatoriano en dicha infraestructura, y que a su vez no se podrá generar beneficio al Estado por la exportación de energía eléctrica hacia el exterior. En este sentido, desde el punto de vista económico, los núcleos poblacionales dejarán de recibir los beneficios económicos directos e indirectos, implícitos en la implementación del Proyecto, incluyendo el requerimiento de mano de obra local, y demanda de otros bienes y servicios en la región mientras dure la construcción del proyecto.

#### **B. Alternativa N.º 1 EIA**

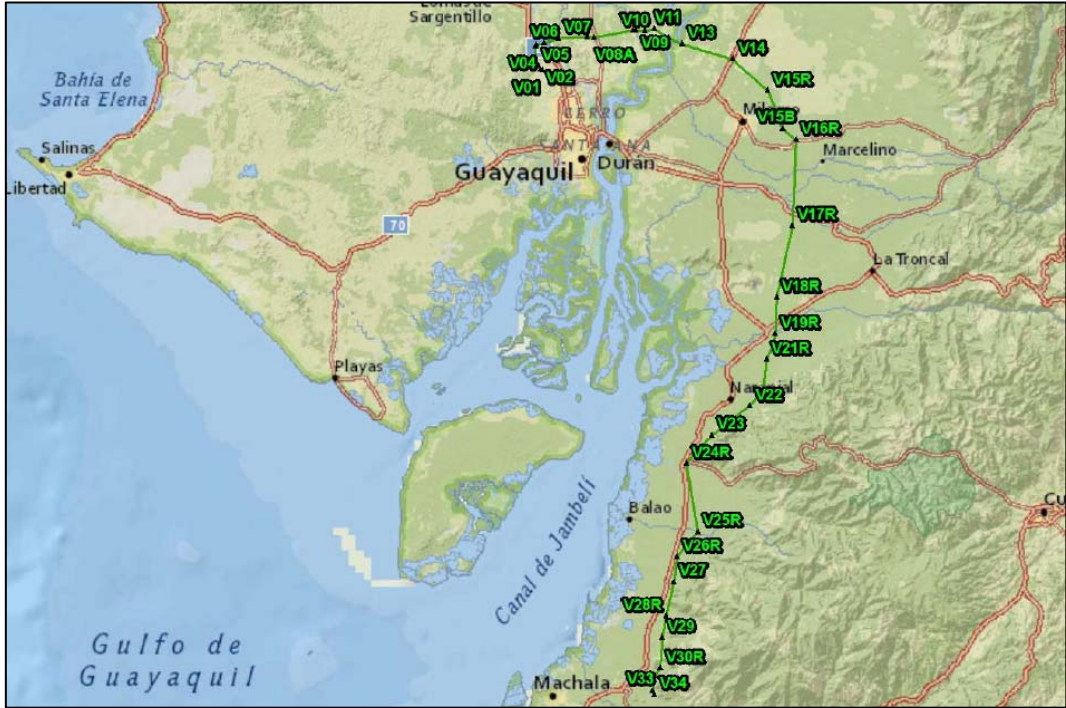
Considerando que el proyecto no interseca con áreas protegidas, la Línea de Transmisión (L/T) entre Ecuador y Perú a 500 kV consta de tramos de transmisión al mismo nivel de voltaje:

- L/T Chorrillos-Pasaje
- L/T Pasaje-Frontera.

Cabe indicar que esta alternativa no cruza con bosques proyectores. Asimismo, del trazado realizado en ArcGis, y con la ayuda de ortofotos, se evitó la afectación de viviendas, haciendas y galpones de producción de aves de corral. Las siguientes figuras muestran el trazado descrito:

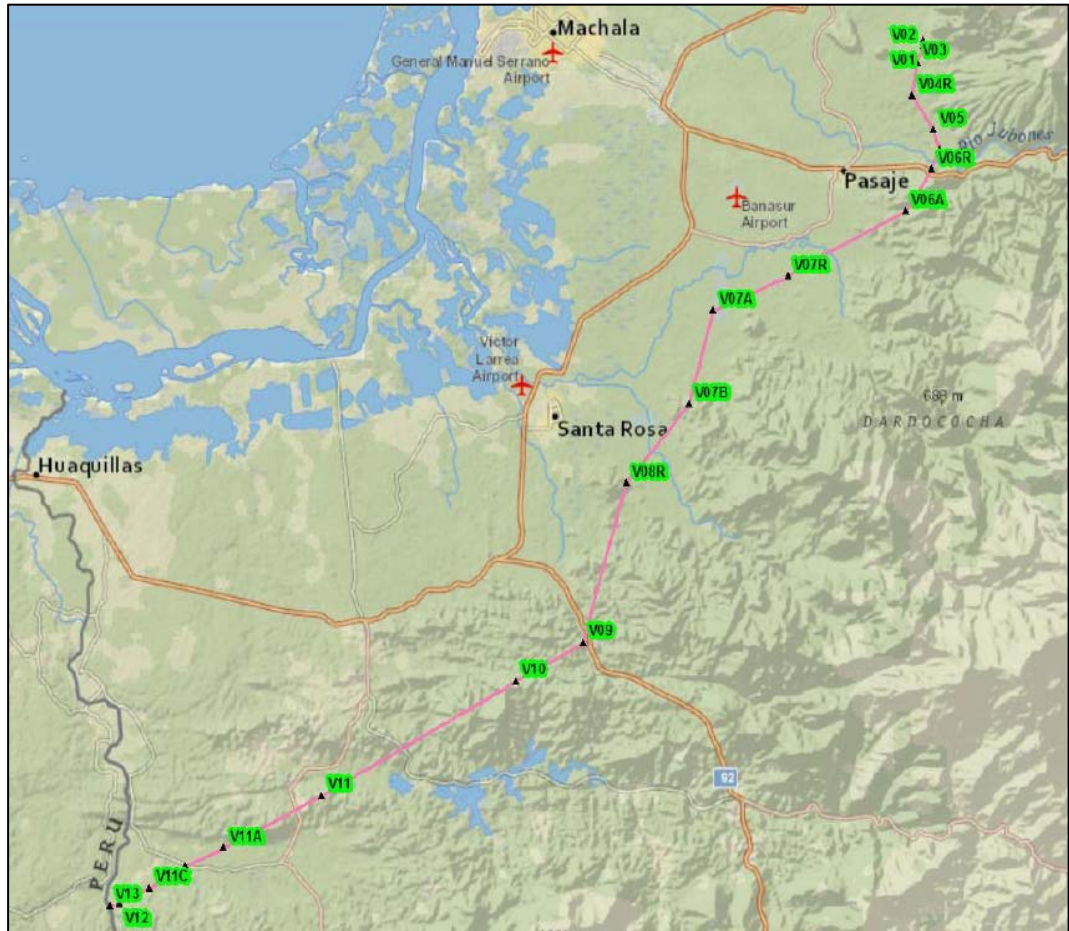


Figura 8-1 L/T entre Ecuador-Perú, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje (1)



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC. 2017

Figura 8-2 L/T entre Ecuador-Perú, tramo: S/E Pasaje - Frontera (2)



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC. 2017

### C. Alternativa N° 2

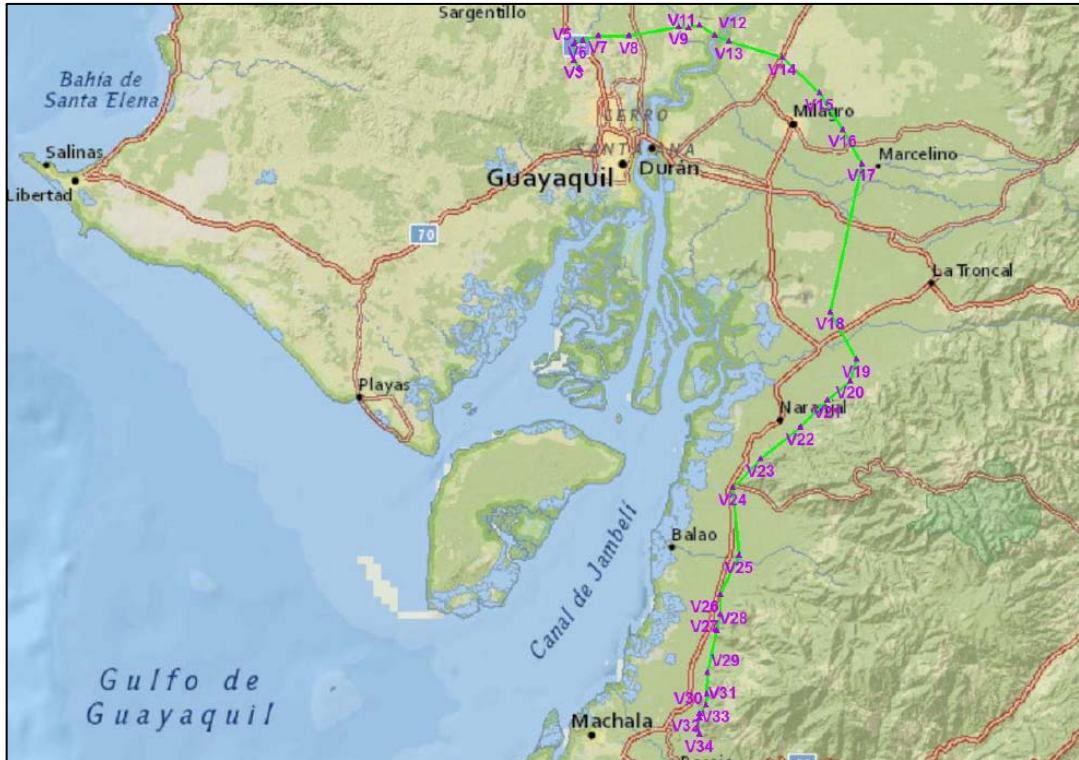
Considerando que el proyecto no intersecta con áreas protegidas, la L/T entre Ecuador y Perú a 500 kV, consta de tramos de transmisión al mismo nivel de voltaje:

- L/T Chorrillos-Pasaje
- L/T Pasaje-Frontera.

Se plantea esta configuración de interconexión entre los países vecinos teniendo presente el Plan de expansión de generación hidroeléctrica en el país hasta el 2025.

Es importante precisar que esta alternativa no atraviesa bosques proyectores. Asimismo, del trazado realizado en ArcGis, y con la ayuda de ortofotos, se constató que esta alternativa tiene un alto grado de intervención en cuanto a la afectación de viviendas, haciendas y galpones de producción de aves de corral. Las siguientes figuras muestran el trazado descrito:

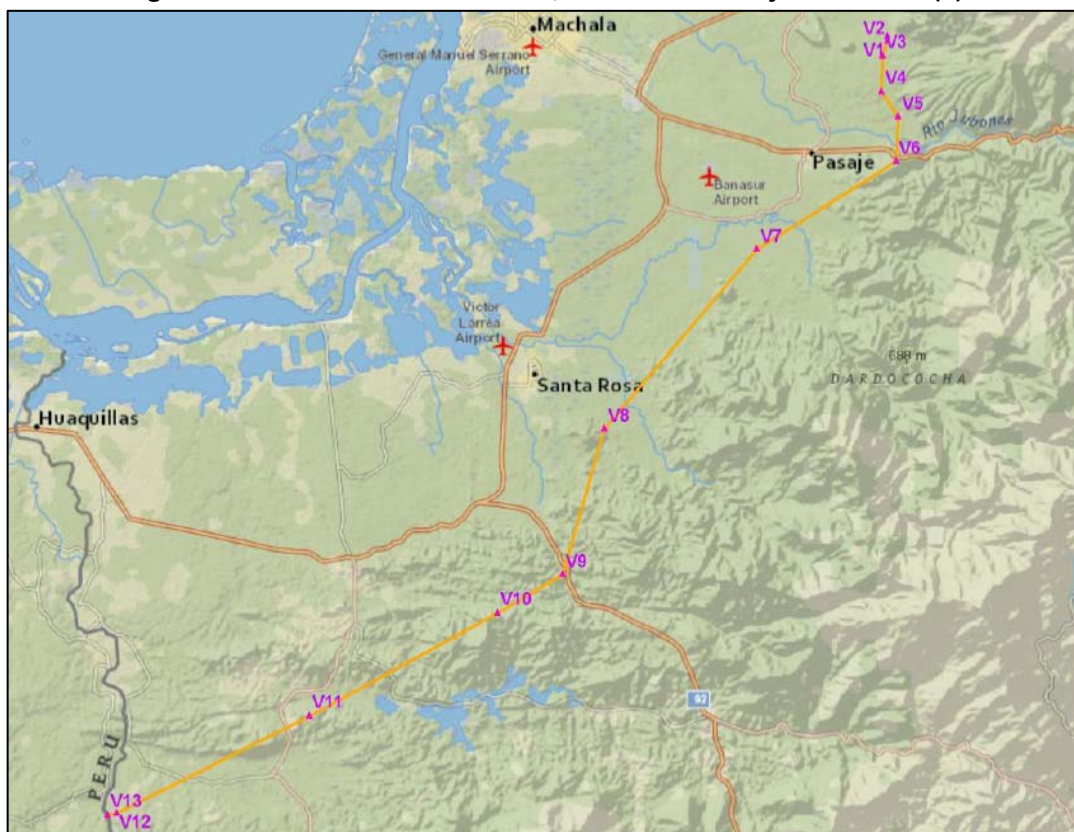
**Figura 8-3 L/T entre Ecuador-Perú, tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje (1)**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC 2017.



**Figura 8-4 L/T entre Ecuador-Perú, tramo: S/E Pasaje - Frontera (2)**



Fuente: CELEC-EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC 2017.

Esta alternativa tiene la ventaja de ser más económica por cuanto sus longitudes son menores (L/T Chorrillos-Pasaje con 208,3 km, y L/T Pasaje-Frontera con 735 km). Sin embargo, estas alternativas tienen inconvenientes por las siguientes razones:

- Los trazados cruzan por varias viviendas y centros poblados
- Los trazados pasan por construcciones industriales (galpones).

Los trazados originales recorren cerca de conos de aproximación a pista de aterrizaje.

## 8.1 Metodología

Para el análisis de alternativas del trazado de la L/T se ha empleado el método denominado Decisión Multicriterio o Multiobjetivo (MDM), a través del Proceso Analítico Jerárquico - PAJ (Analytic Hierarchy Process AHP). Mediante la utilización de estos MDM se pueden reducir las afirmaciones conjeturales, las conclusiones no explicitadas o el comportamiento intuitivo que está íntimamente asociado al proceso de atribución de pesos relativos a los criterios y a la valoración de la medida en que las distintas alternativas satisfacen los objetivos específicos. Asimismo, el proceso analítico jerárquico muestra ventajas en términos de simplicidad y claridad.

## 8.2 Normalización de valores

Este concepto se relaciona con la practicidad en la formulación de un modelo multicriterio, pues es común que los variados criterios aplicados en el problema se manifiestan en diferentes unidades de medida; por ejemplo, medidas de distancias (provenientes de

distintos sistemas métricos), diferentes unidades monetarias (en tiempo y lugar de emisión), etc.

También es posible que, aun cuando se trate de criterios considerados en igual unidad de medida, los valores que alcance cada uno de ellos sean totalmente diferentes en magnitud, lo cual arrojará alta discrepancia con los otros aplicados.

Por lo indicado, se deben ordenar las preferencias, viéndose altamente favorecidas y facilitadas cuando las opciones se presentan de manera normalizada.

En la evaluación de los proyectos hidroeléctricos se ha utilizado el siguiente método:

- Dividir por el recorrido o rango que alcanza el criterio. El número divisor en este caso es la diferencia entre el máximo y el mínimo alcanzado por el criterio. Los valores resultantes quedarán expresados como proporción del valor real con respecto a dicho rango.

$$Vi = \frac{Vi}{\text{máx } Vi - \text{mín } Vi}$$

Siendo:

Vi : valor de cada alternativa.

### 8.3 Puntajes ponderados

En esta técnica se convoca a un panel de especialistas por separado, cada uno de ellos asigna un peso a cada criterio que califica un indicador. En este caso, los puntajes de cada criterio deben sumar 100 puntos con la finalidad de determina la ponderación final.

### 8.4 Cálculo de indicador ambiental

El indicador socio ambiental, cuyo criterio de mejor calificación corresponde al menor valor, está definido por cinco índices a partir de los cuales se ha elaborado la siguiente formulación:

$$IA_i = b_1 CV + b_2 A_{pi} + S$$

Siendo:

IA<sub>i</sub> : indicador ambiental del proyecto "i"

CV<sub>i</sub> : índice de afectación cobertura vegetal del proyecto "i"

A<sub>pi</sub> : índice de afectación de área natural protegida "i"

b<sub>1</sub> : peso del índice de afectación de cobertura vegetal

b<sub>2</sub> : peso del índice de afectación a área natural protegida.

S: Si afecta a núcleos poblaciones valor =1 / No afecta núcleos poblaciones valor=0

### 8.5 Definición de indicadores

A continuación, se presenta la definición de los índices ambientales relevantes:

#### – **Afectación a la cobertura vegetal**

El indicador afectación al componente ecológico corresponde a las áreas que podrían ser afectadas por la implementación de la L/T. Para la definición de este criterio es necesario

realizar un análisis de las diferentes coberturas vegetales registradas en las áreas de servidumbre (60 m de ancho) de cada alternativa. Este análisis comprende una posible pérdida de la fauna y flora del lugar considerando el hábitat de estos.

Así mismo, como se menciona en la metodología, se ha realizado el cálculo de las áreas de cada cobertura identificada para luego asignar los puntajes ponderados, en consenso con los diferentes especialistas en flora y fauna, teniendo en cuenta la importancia de cada cobertura según sus condiciones de hábitat de las diferentes especies.

– **Afectación a área natural protegida**

Está relacionada con la afectación de espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

**8.6 Cálculo de indicadores**

A continuación, se indica el cálculo de los indicadores:

**Cuadro 8.6-1. Determinación de peso ponderado afectación cobertura**

Tipo de cobertura	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	Total	Peso del índice de afectación de cobertura vegetal (b1)
Bosque nativo	40	30	40	110	0,37
Vegetación arbustiva	20	20	10	50	0,17
Cultivos	5	5	5	15	0,05
Pastizales	10	10	10	30	0,10
Plantación forestal	25	30	35	90	0,30
Otros usos	0	5	0	5	0,02
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>1,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

**Cuadro 8.6-2. Determinación de peso ponderado afectación Área Natural Protegida**

Área Protegida	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	Total	Peso del índice de afectación a área natural protegida (b2)
Área Protegida	80	50	70	200	0,66
Colindancia Área Protegida	20	40	30	90	0,30
No cruza Área Protegida	0	10	5	15	0,05
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>305</b>	<b>1,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

En ese sentido, se tiene la escala normalizada de calificación: peso de índice de afectación para cobertura y Área Natural Protegida:

Tipo de cobertura	Peso ponderado
Bosque nativo	0,37
Vegetación arbustiva	0,17
Cultivos	0,05
Pastizales	0,10
Plantación forestal	0,30
Otros usos	0,02

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

Área Protegida	Peso ponderado
Área Protegida	0,66
Colindancia Área Protegida	0,30
No cruza Área Protegida	0,05

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

## 8.7 Evaluación de alternativas

Considerando el ítem 8.4 se desarrolla para alternativas los siguientes valores:

### A. Alternativa 1 - Cobertura

Tipo de cobertura	Área (ha)	CVi (%)	(b1) Peso del índice de afectación de cobertura vegetal	$b_1 CV$
Bosque nativo	282,8	16,55	0,37	6,12
Vegetación arbustiva	61,85	3,62	0,17	0,62
Cultivos	1004,22	58,75	0,05	2,94
Pastizales	324,48	18,98	0,1	1,90
Plantación forestal	3,23	0,19	0,3	0,06
Otros usos	32,68	1,91	0,02	0,04
<b>Total</b>				<b>11,67</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

**B. Alternativa 2 - Cobertura**

Tipo de cobertura	Área (ha)	CVi (%)	(b1) Peso del índice de afectación de cobertura vegetal	$b_1 CV$
Bosque nativo	266,33	15,42	0,37	5,71
Vegetación arbustiva	55,99	3,24	0,17	0,55
Cultivos	945,96	54,77	0,05	2,74
Pastizales	424,18	24,56	0,1	2,46
Plantación forestal	3,23	0,19	0,3	0,06
Otros usos	31,46	1,82	0,02	0,04
<b>Total</b>				<b>11,54</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

**C. Alternativa 1 - Área Natural Protegida**

Área Protegida	Presencia = 1 Ausencia = 0	b2 (Peso del índice de afectación a área natural protegida)	b2 Api
Área Protegida	0	0,66	0
Colindancia Área Protegida	0	0,3	0
No cruza Área Protegida	1	0,05	0,05
<b>Total</b>			<b>0,05</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

#### D. Alternativa 2 - Área Natural Protegida

Área Protegida	Presencia =1 Ausencia = 0	b2 (Peso del índice de afectación a área natural protegida)	b2 Api
Área Protegida	1	0.66	0.66
Colindancia Área Protegida	0	0,3	0
No cruza Área Protegida	0	0,05	0
<b>Total</b>			<b>0,66</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

#### E. Núcleos poblacionales

Alternativas	S
Alt 1	0
Alt 2	1

La alternativa 1, no presenta núcleos poblaciones se le asigna valor 0

La alternativa 2, se presenta núcleos poblaciones se le asigna valor 1

#### Cálculo del indicador ambiental

Aplicando la siguiente fórmula:

$$IA_i = b_1CV + b_2APi + S$$

Se tiene el siguiente resultado:

Alternativas	$b_1CV$	$b_2APi$	S	Total (IA)
Alt 1	11,67	0,05	0	<b>11,72</b>
Alt 2	11,64	0,66	1	<b>13,30</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

#### Conclusiones

Del cuadro anterior, se tiene que la alternativa 1 es de menor sensibilidad ambiental, es decir con un menor impacto ambiental, y por ende, se recomienda tener presente la alternativa 1. Para el análisis de alternativas, se consideraron criterios técnicos, socioambientales y económicos especificados en los ítems del capítulo 8. Se presentaron al menos dos alternativas (alternativa 1 y alternativa 2) la alternativa 0 o de no acción simplemente nos da información de qué ocurriría si el proyecto no se estableciera. Finalmente, de acuerdo a lo expuesto la alternativa 1 es la mejor, debido a que se pondera si el proyecto cruza por áreas protegidas, el tipo de cobertura vegetal (afectación al componente ecológico corresponde a las áreas que podrían ser afectadas por la implementación de la L/T en su área de servidumbre), también se considera si cruza o no por núcleos poblacionales, y el costo de la implementación de cada una de las dos alternativas, justificando ambientalmente la elección de esta alternativa. En vista de ello se sugiere considerar dicha alternativa para el desarrollo del EIA.



## 9 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

### 9.1 Metodología para la determinación del Área de Influencia (AI)

El AI de un proyecto se define como al ámbito espacial en que se manifiestan los posibles impactos ambientales y sociales ocasionados por las actividades desarrolladas durante todas las etapas del mismo. Dicha área está relacionada con el sitio donde se emplazarán los componentes y la infraestructura asociada. Además, puede variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se esté afectando. Por tal razón, se debe delimitar las áreas de influencia de tipo físico, biótico y social; y para ello, se consideró la Guía Metodológica para Definición de Áreas de Influencia del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE).

De acuerdo con lo mencionado, la metodología utilizada para la definición del AI se basa en la incidencia de las actividades del proyecto sobre los diferentes componentes ambientales: físicos, bióticos y sociales, identificados en la zona durante las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono.

Así mismo, para la determinación del AI del proyecto se han considerado las características de los componentes ambientales de su entorno, información base del Sistema de Información Geográfica (GIS) e información primaria obtenida durante las inspecciones de campo al área de estudio.

Los criterios metodológicos para determinar el AI del proyecto son los siguientes:

#### Criterios metodológicos para determinar el AI

- **Límite del proyecto:** el grado de interrelación que presentan las actividades, operaciones, procesos e instalaciones de la Línea de Transmisión (L/T) de 500 kV entre Ecuador-Perú (Sistema de Transmisión Chorrillos-Frontera), es considerado como criterio principal para establecer el AID y el AII; y para ello se consideraron las coordenadas específicas de las infraestructuras principales (torres y área de la Subestación (S/E) Pasaje)
- **Límites espaciales:** se limita al contorno de las actividades de construcción y operación de la L/T de 500 kV, S/E Pasaje, enlaces de 230 kV, su infraestructura temporal y permanente. Este criterio se determina con base en el tiempo y espacio territorial en que se desarrollará el proyecto. Para determinarlo, se limita el espacio físico o entorno natural mediante el uso de los GIS. La escala temporal está comprendida por el tiempo necesario para el desarrollo y la vida útil del proyecto. De acuerdo a lo anterior, se definió un espacio territorial tanto para el AID como para el AII.
- **Límites ecológicos:** están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extienden más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado. Para establecer de forma definitiva el AI ambiental del proyecto, se efectúa no solo una identificación sino, también, una evaluación de los impactos ambientales potenciales debido a las actividades del proyecto que puedan tener implicancias en la vulnerabilidad de los componentes ambientales (físico, biológico y social).
- **Niveles de Integración Social:** La Guía Metodológica (MAE, 2015: 12) y el Acuerdo Ministerial No. 103 publicado en el R.O. 607 del 14 de octubre de 2015, definen el Área de Influencia Social Directa como:

*“espacio que resulta de las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el Proyecto.*

*La relación directa proyecto-entorno social se da por lo menos en dos niveles de integración social: **unidades individuales** (fincas, viviendas, predios y sus correspondientes propietarios) y **organizaciones sociales de primer y segundo orden** (comunidades, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades).*

Respecto a las **unidades individuales**, el artículo 4 del Acuerdo Ministerial 103<sup>1</sup>, del 14 de octubre de 2015, indica taxativamente lo siguiente:

*En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a actores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, **se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas** para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.*

De acuerdo a lo anterior, se determinó el área de influencia social directa e indirecta, los criterios utilizados se sustentan en el numeral 9.1.1.3 del presente capítulo.

#### **9.1.1 Área de Influencia Directa (AID)**

Se ha definido el AID del proyecto como el espacio en el cual podrían resultar alteraciones directas e inmediatas a los componentes ambientales debido al desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas.

El AID del proyecto fue determinado teniendo presente la interrelación entre la sensibilidad de algunos parámetros ambientales y ciertos criterios vinculantes, tales como: remoción de la cobertura vegetal por la implantación de los componentes del proyecto, y consecuentemente, la alteración del paisaje, alteración del hábitat terrestre (flora y fauna), alcances de la afectación del ruido, vibraciones y radiaciones No Ionizantes; asimismo, los cambios en la dinámica socioeconómica de las poblaciones y el efecto sobre sus pobladores.

Por otro lado, de acuerdo con las características del proyecto se tuvo presente los siguientes puntos:

- Se alquilarán viviendas en las localidades cercanas al proyecto que servirán como almacenes, oficinas y alojamiento del personal foráneo
- El Contratista será el responsable de elegir y adquirir los insumos y materiales como: agregados, cemento, etc. en comercios locales que cuenten con las autorizaciones y permisos emitidos por las autoridades locales, previamente aprobado por fiscalización.

Por lo tanto, el AID del proyecto deberá incluir:

- Las áreas destinadas para la instalación y cimentación de torres a lo largo de la L/T.
- El área ocupada por la franja de servidumbre de la L/T de 500 kV y enlaces de 230 kV, establecida por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad mediante Resolución N.º ARCONEL-018/18 (14.06.2018).

---

<sup>1</sup> Que reemplaza al Acuerdo Ministerial 066, del 15 de julio de 2013, referido en la Guía Metodológica del MAE.

- El área correspondiente a la S/E Pasaje.

Las referidas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por la ejecución de las actividades del proyecto.

### 9.1.1.1 Componente físico

La metodología utilizada se circunscribe a la Guía Metodológica para Definición de Áreas de Influencia del MAE y entre otras referencias bibliográficas para este componente, los criterios propuestos en el *EIA y PMA para la L/T Eléctrica Bomboiza-El Pindal-Fruta del Norte. Cardno (2017)*.

#### A. AID respecto a la geología y geomorfología

El espacio físico ocupado por la implantación de las torres (área de operación y maniobras), área de implantación de la S/E Pasaje y área de servidumbre de la L/T se han definido como el AID respecto de la geología y geomorfología para todas las etapas del proyecto: Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono.

Cabe indicar que los impactos potenciales que podrían presentarse durante la Construcción están relacionados con la afectación del recurso suelo por degradación física (compactación), erosión, disturbio directo por inadecuada conformación de las geoformas debido a las actividades de la nivelación y movimiento de tierras. En ese sentido, se consideró como AID, la franja de servidumbre más la longitud de la L/T.

No se contempló dentro del presente análisis las vías ni caminos de acceso hacia las torres por utilizar accesos existentes de uso público, accesos carrozables y peatonales. Los accesos carrozables servirán para llegar a las zonas donde se ubiquen los equipos de tendido de la L/T; en tanto que los accesos peatonales, para llegar a las zonas donde se efectuará el montaje de las estructuras de la L/T. A continuación, se indica el área de afectación potencial respecto de la geología y geomorfología:

**Cuadro 9.1.1-1. AID respecto de la geología y geomorfología**

Criterio	Infraestructura	Superficie (ha)
Área de implantación de las torres	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	44,25
	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	16,78
	Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	0,37
	Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	0,37

Criterio	Infraestructura	Superficie (ha)
Área de implantación	S/E Pasaje	26,16

Criterio	Infraestructura	Superficie (ha)
Franja de servidumbre (30 m a cada lado)	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	1230,17
	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	447,96
Franja de servidumbre (15 m a cada lado)	Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	2,77
	Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	2,17

A continuación, presentamos el AID respecto a la Geología y Geomorfología esta área representa la envolvente de los componentes presentados en los cuadros anteriores. Cabe señalar que la integración de las áreas analizadas no representa una suma algebraica.

<b>AID respecto a Geología y Geomorfología*</b>	<b>1 709,29</b>
---	-----------------

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-01: AID respecto a la Geología y Geomorfología en Anexo Mapas.

## B. AID respecto de la calidad del suelo

El AID del proyecto para las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Cierre, respecto de la calidad del suelo, está definida por el espacio físico ocupado por la implantación de las torres de la L/T en 500 kV y enlaces de 230 kV, implantación de la S/E Pasaje y franja de servidumbre de las L/T.

Cabe señalar que los potenciales impactos que podrían presentarse están relacionados con la erosión y compactación del suelo por efecto del uso de maquinarias, equipos y paso del personal durante las actividades de preparación del terreno, como: desbroce, limpieza y despeje de la franja de servidumbre, excavaciones, movimiento y nivelación del terreno durante la construcción del proyecto. La calidad del suelo también puede ser afectada por la interacción de la maquinaria y/o equipos; además, por posibles contingencias relacionadas con el uso de combustibles. En ese sentido, se estimó las áreas de implantación de las torres y S/E Pasaje y franja de servidumbre.

A continuación, se muestra la estimación del área de afectación potencial respecto de la calidad del suelo:

**Cuadro 9.1.1-2. AID respecto de la calidad del suelo**

<b>Criterio</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Área de implantación de las torres	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	44,25
	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	16,78
	Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	0,37
	Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	0,37

<b>Criterio</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Área de implantación	S/E Pasaje	26,16

<b>Criterio</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Franja de servidumbre (30 m a cada lado)	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	1230,17
	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	447,96
Franja de servidumbre (15 m a cada lado)	Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	2,77
	Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	2,17

A continuación, presentamos el AID respecto a la calidad del suelo, esta área representa la envolvente de los componentes presentados en los cuadros anteriores. Cabe señalar que la integración de las áreas analizadas no representa una suma algebraica.

<b>AID respecto a Calidad del Suelo*</b>	<b>1 709,29</b>
--	-----------------

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-02: AID respecto a la Calidad del Suelo en Anexo Mapas.

### C. AID respecto a la calidad de aire

En el proyecto, el escenario crítico en el que se podría alterar la calidad del aire es la etapa constructiva. Las actividades de esta etapa que podrían generar emisiones de material particulado y/o gases son las siguientes:

- Implantación de torres de la L/T: Considera excavación, cimentación y montaje de estructuras; sin embargo, estas actividades son puntuales y se circunscriben a las patas de la torre y al área de operación. Las excavaciones son de poca profundidad (menores a 2 m). En general, la implantación una torre es temporal, ya que se realiza en un corto tiempo por cada torre, no se realiza de manera simultánea, el avance de construcción es progresivo de torre a torre. El área de operación y de maniobra requerida por torre es mínima, aprox. 0,055 y 0,040 ha respectivamente. El número de vehículo (fuentes móviles) a utilizar es de cuatro (04).
- Implantación de la S/E Pasaje: Considera actividades temporales y puntuales durante su construcción como: movimiento y nivelación de tierras excavaciones, cimentaciones, montaje de estructuras, en un área de S/E de 26,16 ha.

Durante la ejecución de las actividades señaladas se contemplan medidas de manejo y control descritas el capítulo 14. Plan de Manejo Ambiental, incluye: regado de áreas, cubiertas para materiales finos, mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos y maquinarias, prohibiciones como incineración de residuos, entre otros.

Del análisis, se observa que el proyecto contempla dos lugares de trabajo específicos, cuyas actividades podrían generar la emisión de material particulado lo suficientemente pequeño como para ser potencialmente arrastrados por el viento (emisiones fugitivas de polvo). Estos sitios son: (1) área donde se implantarán las torres, y (2) área donde se implantará la S/E Pasaje.

Para que lleguen a generarse emisiones fugitivas de polvo se requiere, principalmente, la ocurrencia de dos características **simultáneas**: (1) *presencia de vientos significativos (en relación con el tamaño y peso de las partículas)*, y (2) *perturbaciones en la superficie erosionable de un material*. Por separado, ninguna de estas dos características posee la capacidad de generar emisiones fugitivas de polvo, pero además estas características son muy susceptibles a ser influenciadas por factores como la precipitación, humedad relativa y la presencia de barreras físicas (EPA, 1990).

En este caso, las características meteorológicas del área de estudio representan la principal atenuante natural para la generación de emisiones fugitivas. Tal como se mencionó en la sección 6.1.2. Clima, la velocidad del viento calculada en el área de estudio varía en un rango de 5,9 a 15,5 km/h con un promedio anual de 11,6 km/h, velocidad equivalente a la Categoría 2 (Brisa muy débil), dentro de las 12 categorías contempladas en la escala de medición de la fuerza de los vientos (escala de Beaufort).

Con respecto a la data de las estaciones meteorológicas, la precipitación total anual indica valores entre 469,4 mm (Estación Naranjal) y 1450,2 mm (estación Milagro), representando una pluviosidad alta (muy lluvioso), y la humedad relativa media registrada fue del 86,5% (muy húmedo).

De acuerdo al tipo de proyecto (áreas de trabajo y actividad), características del área de estudio, en el que se considera lo siguiente: (1) viento brisa ligera, (2) alta humedad relativa, (3) alta precipitación a lo largo del año, y (4) establecimiento de medidas de manejo para minimizar la generación de perturbaciones, no se requiere efectuar modelamientos de emisiones fugitivas de polvo y material particulado, puesto que el AI asociada a ellos no será relevante y su generación es puntual (localizada), únicamente para áreas operativas.

Como medida adicional para el monitoreo y seguimiento de la dinámica de este componente, el titular del proyecto llevará a cabo el monitoreo de material particulado en los sitios identificados con potencial generación de polvo.

**Cuadro 9.1.1-3. AID respecto de la calidad de aire**

<b>Criterio</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Como precaución un radio de 30 m del eje de las torres	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	137,98
	L/T en 500 kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	53,72
Como precaución un radio de 15 m del eje de las torres	Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	0,28
	Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	0,28

<b>Criterio</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Como precaución 30 m a cada lado de la S/E	S/E Pasaje	32,60

A continuación, presentamos el AID respecto a Calidad de Aire esta área representa la envolvente de los componentes presentados en los cuadros anteriores. Cabe señalar que la integración de las áreas analizadas no representa una suma algebraica.

<b>AID respecto a Calidad de Aire*</b>	<b>223,00</b>
--	---------------

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-03: AID respecto a la Calidad de Aire en Anexo Mapas.

#### **D. AID respecto al ruido**

El ruido es definido como un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía generalmente en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Por tanto, es considerado un fenómeno subjetivo debido a que mientras para unas personas puede ser causa de molestia, en otras no tiene el mismo efecto (Pecorelli).

A fin de delimitar una zona georreferenciada del AID en relación con el ruido, se ha estimado la distancia de atenuación del nivel de presión sonora generado, principalmente

por maquinaria que será utilizada en la etapa de Construcción (escenario más crítico) durante las actividades de implantación de base de estructuras para el anclaje de torres, tendido de los cables e implantación de la S/E Pasaje.

Cabe indicar, que la ecuación que permite definir esta distancia es la ecuación de atenuación de la presión sonora, la cual dice que “el nivel de presión sonora es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia” (Harris& Hanson, 1995).

De acuerdo al Manual Transit Noise and Vibration Impact Assessment (2018), se analiza bajo las condiciones de Evaluación General (Opción A, pág. 177), obteniendo la siguiente forma general de ecuación de decaimiento por distancia:

$$NPS = Leq_{fuente} - 20 \log \left( \frac{D}{d} \right) \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (1)$$

Siendo:

- NPS : Niveles de presión sonora de fondo [dB(A)]
- Leq<sub>fuente</sub> : Niveles de presión sonora en la fuente [dB(A)]
- D : Distancia de atenuación (m)
- d : Distancia de referencia a la fuente (m).

**a. Distancia de atenuación del ruido en la L/T en 500 kV y S/E Pasaje**

**Etapas de Construcción:** Los mayores valores referenciales de nivel de presión sonora son los equipos utilizados durante la construcción del proyecto, los mismos que se muestran en el Cuadro 9.1.1-4, es necesario remarcar que estos equipos solo se utilizarán para la construcción de la S/E Pasaje y L/T en 500 kV. Asimismo, indicar que la construcción de las torres será de forma manual e incluirá el uso de una cantidad mínima de vehículos (04 aprox. por torre). A continuación, se presenta los valores referenciales de presión sonora de equipos en base en la *Norma Británica BS-5228. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Parte 1, Anexo C*. Ver siguiente cuadro:

**Cuadro 9.1.1-4. Valores referenciales de presión sonora de equipos para la construcción de la L/T 500 kV y S/E Pasaje**

Equipo / Maquinaria	Nivel de potencia acústica	Leq* dB(A) a 10 m de la fuente
Grúa móvil con ruedas / Wheeled mobile crane (35 T)	98	70
Concretera Mixer / Small cement mixer	89	61
<b>Volquete articulado / Articulated dump truck (23 T)</b>	<b>104</b>	<b>74</b>
Vibrador / Poker vibrator	97	69
Malacate 25 kW / Winch	103	73
Generador trifásico / Diesel generator	94	66
Cargador frontal / Wheeled loader (37 T)	99	71
Camión cisterna / Truck (25 m <sup>3</sup> )	100	72
Motobomba	98	65

Fuente: Maquinaria de la Norma BS-5228-1:2009

\* Nivel de presión de sonido continuo equivalente

La norma BS-5228-1 2009 se presenta en 18 anexos / subcarpeta anexo 9 del presente EIA

El procedimiento para determinar el AID respecto al ruido en la L/T de 500 kV y S/E Pasaje, será en primer lugar, tomar el valor más alto de presión sonora de la maquinaria utilizada para la construcción, en este caso sería la maquinaria *volquete articulado de 23 T (como equipo en el escenario desfavorable)*; de acuerdo con la norma BS-5228-1:2009, el nivel de presión de sonido continuo equivalente medido a 10 m de la fuente para la maquinaria mencionada, es de 74 dB(A). El valor de presión sonora de fondo es el valor establecido por la legislación ambiental nacional (65 dB)<sup>2</sup>. Finalmente, aplicando la ecuación (1) obtenemos la distancia de atenuación del ruido generado; para el caso del proyecto esta distancia representa la influencia respecto a ruido. Ver siguiente cálculo:

$$NPS = Leq_{fuente} - 20 \log \left( \frac{D}{d} \right) \text{ dB(A)} \dots\dots\dots(1)$$

Siendo:

NPS : 65[dB(A)]  
 Leq<sub>fuente</sub> : 74[dB(A)]  
 d : 10 (m)

Resultado:

D : 28.2 m de distancia de atenuación.

**Etapa de Operación:** Durante esta etapa, la transmisión de energía produce el fenómeno conocido como “efecto corona”, este efecto genera una emisión de energía acústica generada por la tensión de la línea; sin embargo, el presente proyecto en su diseño ha considerado que el efecto corona sea mínimo, puesto que también supone una pérdida en su capacidad de transporte de energía. El efecto corona será menor cuanto más subconductores tenga cada fase de la línea.

A continuación, se presenta como referencia los resultados de monitoreo de ruido tomado de la L/T Tisaleo – Chorrillos de 500kV, en su etapa de operación:

**Cuadro 9.1.1-5. Monitoreo de ruido ambiente de la L/T Tisaleo – Chorrillos, 500 kV**

Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ruido Total	Observaciones
			Leq, t (dB) Diurno	
1	10/02/2020	Punto Sensible - Línea de Transmisión Tisaleo - Chorrillos	45,3	-
2	10/02/2020	Vano 397-398	52,0	-
3	11/02/2020	Vano 377-376	52,3	-
4	11/02/2020	Vano 359-360	56,6	-
5	11/02/2020	Vano 336-337	54,4	Paso de vehículos durante la medición
6	11/02/2020	Vano 317-318	55,2	Paso de vehículos durante la medición
7	12/02/2020	Vano 297-298	48,2	Paso de vehículos durante la medición
8	12/02/2020	Vano 275-276	81,2	Paso de vehículos durante la medición

<sup>2</sup> Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes para fuentes de ruido. Uso de Suelo: Agrícola Residencial (AR), periodo diurno de 07H01 a 21H00.



Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ruido Total Leq, t (dB)	Observaciones
			Diurno	
9	12/02/2020	Vano 254-255	57,7	
10	12/02/2020	Vano 233-234	61,0	Paso de vehículos durante la medición
11	10/02/2020	Vano 203-204	45,2	-
12	10/02/2020	Vano 187-188	46,2	-
13	11/02/2020	Vano 167-168	49,2	-
14	11/02/2020	Vano 198-199	46,6	-
15	11/02/2020	Vano 125-126	64,0	-
16	11/02/2020	Comunidad Illapa	57,3	-
17	12/02/2020	Vano 103-104	41,6	-
18	12/02/2020	Vano 080-081	61,9	-
19	12/02/2020	Vano 063-062	51,1	Paso de vehículos durante la medición
20	10/02/2020	Comunidad Cachipampa	56,9	Paso de vehículos durante la medición
21	10/02/2020	Vano 044-045	55,4	-
22	11/02/2020	Reserva Faunística Chimborazo	53,3	-
23	11/02/2020	Vano 027-028	50,1	-
24	11/02/2020	Comunidad 12 de Octubre	65,3	Paso de vehículos durante la medición
25	11/02/2020	Vano 001-002	59,5	-
<b>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE<sup>3</sup></b>			<b>65,0</b>	-

Fuente: Informe de ensayo N°ME-0100-002-20 (Se adjunta en el Anexo 18 subcarpeta 9 ítem 9.2)

Los resultados referenciales de ruido ambiente de la L/T Tisaleo – Chorrillos en 500 kV han presentado valores que cumplen el límite máximo permisible, a pesar de tener otras fuentes que incrementan dicho valor, como el paso de vehículos por encontrarse la estación cercanas a vías con tránsito frecuente y otras dentro de áreas comunales.

<sup>3</sup> Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (L<sub>Keq</sub>) para fuentes para fuentes de ruido. Uso de Suelo: Agrícola Residencial (AR), periodo diurno de 07H01 a 21H00.

**Fotografía 9.1.1-1. Vista del monitoreo de ruido en el Vano 397-398 (referencial)**



Fuente: Informe de ensayo N° ME-0100-002-20 (Se adjunta en el Anexo 18, subcarpeta 9 ítem 9.2)

En la Fotografía 9.1.1-1, se muestra la toma de muestra de ruido en un punto cercano a la L/T Tisaleo – Chorrillos en 500 kV, entre el vano 397-398.

En resumen, del análisis realizado se ha previsto que durante la etapa constructiva del proyecto el ruido generado se atenuará a una distancia de 28,2 m; mientras que en la etapa de operación, los resultados referenciales de ruido durante la transmisión de energía para una línea de 500 kV, muestran valores que cumplen la normativa ambiental. Sin embargo, como medida de precaución para la L/T en 500 kV y S/E del presente proyecto, se tomará una distancia de atenuación de 28,2 m, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9.1.1-6 Nivel de ruido estimado para el peor escenario posible - L/T en 500 kV y S/E Pasaje**

Infraestructura	Ruido fondo (dB A)	Ruido de generación (dB A)	Distancia de atenuación (m)
L/T 500 kV y S/E Pasaje	65	74	28,2

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**b. Distancia de atenuación del ruido en los Seccionamientos L/T en 230 Kv**

El proceso constructivo de las torres de los seccionamientos (L/T en 230 kV) implica el uso de equipos de menores, el armado de las torres será de forma manual para lo cual se utilizará herramientas menores: corta cable de acero hidráulico, bicicleta aérea, poleas de tendido, taladros, destornilladores; las torres serán de menor dimensión. Cabe mencionar que los dos seccionamientos poseen cuatro (04) torres cada una.

La distancia de atenuación para la L/T en 230 kV se ha calculado mediante el mismo procedimiento. Los mayores valores referenciales de nivel de presión sonora de equipos de utilizados durante la construcción de los dos seccionamientos se describen a continuación:

**Cuadro 9.1.1-7. Valores referenciales de presión sonora de equipos para la construcción de los Seccionamientos L/T 230 kV**

Equipo	Nivel de potencia acústica	Leq dB(A) a 10 m de la fuente
Concretera Mixer / Small cement mixer	89	61
Grúa telescópica con ruedas / Mobile telescopic crane (50 T)	S/D	67
Generador trifásico / Diesel generator	94	66
Motobomba	98	65

Fuente: Maquinaria de la Norma BS-5228-1:2009

S/D: Sin dato.

Se ha tomado el valor más alto de presión sonora (medido a 10 m de la fuente) de la maquinaria utilizada para la construcción de los seccionamientos (L/T en 230 kV); asimismo, se ha considerado como valor de presión sonora de fondo, el valor establecido por la legislación ambiental nacional (65 dB)<sup>4</sup>. Finalmente, aplicando la ecuación (1) obtenemos la distancia de atenuación del ruido generado; para el caso del proyecto esta distancia representa la influencia respecto a ruido.

**Cuadro 9.1.1-8. Nivel de ruido estimado para el peor escenario posible – Seccionamientos L/T en 230 Kv**

Infraestructura	Ruido fondo (dB A)	Ruido de generación (dB A)	Distancia de atenuación (m)
Seccionamientos L/T 230 kV	65	67	12,6

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**c. Resultado:**

En ese sentido, el ancho del corredor de ruido del proyecto se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9.1.1-9. AID respecto al ruido**

Criterio	Infraestructura	Superficie (ha)
Distancia de Atenuación (m)		
28,2	L/T en 500 kV, Tramo Norte: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	1 156,62
28,2	L/T en 500 kV, Tramo Sur: S/E Pasaje - Frontera	422,33
12,6	Seccionamiento L/T en 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	2,25
12,6	Seccionamiento L/T en 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	1,74
28,2	S/E Pasaje	32,20
<b>AID Ruido*</b>		<b>1 613,30</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-04: AID respecto a Ruido en Anexo Mapas.

<sup>4</sup> Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (L<sub>Keq</sub>) para fuentes para fuentes de ruido. Uso de Suelo: Agrícola Residencial (AR), periodo diurno de 07H01 a 21H00.

### E. AID respecto de la hidrología

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. Durante las actividades constructivas se instalarán baterías sanitarias móviles en los frentes de obra, para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, posteriormente se utilizará sanitarios construidos e instalará una fosa séptica, utilizada también para la etapa operativa. En el área de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

### F. AID respecto a campos electromagnéticos

Respecto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, se toma como referencia el ancho de la franja de servidumbre establecida en la Tabla 1 del Capítulo III de la regulación “Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones”, Resolución N.º ARCONEL-018/18 emitida por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL). De acuerdo con la normativa descrita para un voltaje de 500 kV, se considera una franja de servidumbre de 60 m (30 m a cada lado del eje del trazado de la L/T). De la misma forma, las líneas de enlace de 230 kV, tendrán un ancho de franja de servidumbre de 30 m (15 m a cada lado de su eje).

**Cuadro 9.1.1-10. AID respecto a campos electromagnéticos**

Criterio	Infraestructura	Superficie (ha)
Franja de servidumbre (30 m a cada lado)	L/T 500 kV, Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	1 230,17
	L/T 500 kV, Tramo: S/E Pasaje - Frontera	447,96
	S/E Pasaje	26,16
Franja de servidumbre (15 m a cada lado)	Seccionamiento L/T 230 kV: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	2,77
	Seccionamiento L/T 230 kV: Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	2,17
<b>AID respecto a campos electromagnéticos*</b>		<b>1 683,08</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-05: AID respecto a los Campos Electromagnéticos en Anexo Mapas.

### G. AID Componente físico

En el siguiente cuadro se presenta el AID Física:

**Cuadro 9.1.1-11. Área de Influencia Directa Física**

Componente	Área total (ha)
AID respecto a Geología y Geomorfología	1 709,29
AID respecto a Calidad del Suelo	1 709,29
AID respecto a Calidad de Aire	223,00
AID respecto a Ruido	1 613,30
AID respecto a campos electromagnéticos	1 683,08
<b>AID Física*</b>	<b>1 715,19</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

(\*): Es la integración de las áreas analizadas, no representa una suma algebraica.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-06: AID Física en Anexo Mapas.

### 9.1.1.2 Componente biótico

El AI es definido como el área o espacio geográfico (terrestres, aéreo o acuático) de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar impactos en los elementos del medio ambiente que son receptores de impactos; asimismo, se entiende que toda alteración del medio ambiente es considerada un impacto ambiental, la cual es provocada en un área determinada; es decir, el impacto puede ser expresado o representado en un espacio geográfico (SEA, 2017)<sup>5</sup>.

En tal sentido, los factores del proyecto que determinan la mayor parte de los impactos ambientales potencialmente significativos se desprenden de la información contenida en el capítulo de Descripción del proyecto, en el cual se describen todos los componentes, la localización o ubicación de estos, las obras civiles y actividades involucradas para su desarrollo durante todas sus etapas. La información descrita es relevante para definir y justificar los potenciales impactos ambientales significativos sobre los elementos ambientales existentes, los cuales posteriormente inciden en la implementación de las medidas de manejo propuestas, por lo que estas se deben enmarcar en las áreas que serían impactadas por las actividades del proyecto, obra o actividad, dependiendo de la potencial afectación que podrían causar dichas actividades a los diferentes componentes; es decir, que las medidas de manejo se deben plantear únicamente en las áreas en las que se manifestaría el impacto (Anla, 2018)<sup>6</sup>.

Con el propósito de conocer los componentes del proyecto y área de ocupación, a continuación, se presenta el detalle respectivo:

<sup>5</sup> SEA, 2017. *Guía para la Descripción del Área de Influencia. Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Servicio de Evaluación Ambiental del Gobierno de Chile. 2017.

<sup>6</sup> ANLA, 2018. *Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Colombia. 2018. 44pp. [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co).

**Cuadro 9.1.1-12. Componentes del proyecto, tipo de cobertura vegetal y área ocupada**

Componente del Proyecto	Ecosistemas/ Formación Vegetal		Código	# Estructuras	Área ocupada	
					En ha	(%)
L/T S/E Chorrillos – S/E Pasaje	Bosque semideciduo		Bs-sd	55	5,00	5,70
	Bosque siempre verde estacional		Bs-sv	25	2,23	2,54
	Áreas intervenidas-Cultivos	Arrozal	CAcz	108	9,72	11,08
		Cañaveral-maizal	Cu-cn	83	7,81	8,90
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	94	8,60	9,80
		Bananal	CSub	55	4,92	5,60
		Palma africana	CPop	6	0,53	0,60
		Teca	TBP23	2	0,13	0,15
	Pastizal		PC	43	3,82	4,35
Matorral		MT	16	1,44	1,64	
L/T S/E Pasaje - S/E Frontera	Bosque deciduo		Bs-d	10	0,92	1,04
	Bosque semideciduo		Bs-sd	25	2,22	2,53
	Áreas intervenidas-Cultivos	Cañaveral-maizal	Cu-cn	1	0,03	0,04
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	20	1,75	1,99
		Bananal	CSub	34	3,17	3,61
		Cítricos	CPun	6	0,50	0,56
	Pastizal		PC	79	7,08	8,07
Matorral		MT	14	1,12	1,27	
Seccionamiento L/T Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	Áreas intervenidas-Cultivos	Cacaotal-cafetal	Cu-ca	1	0,08	0,09
	Pastizal		PC	3	0,23	0,26
Seccionamiento L/T S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	Bosque semideciduo		Bs-sd	1	0,08	0,09
	Áreas intervenidas-Cultivos	Cacaotal-cafetal	Cu-ca	1	0,08	0,09
	Pastizal		PC	2	0,15	0,17
S/E Pasaje	Pastizal		PC		26,16	29,81
<b>Total</b>				<b>684</b>	<b>87,76</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Respecto a la identificación y valoración de los posibles impactos en el ámbito biológico (biótico), se realizó a priori la determinación y delimitación del AI del proyecto a fin de conocer sus alcances o repercusiones sobre las poblaciones biológicas susceptibles. En tal sentido, se consideró aspectos relevantes del entorno biológico, los que fueron denominados elementos y unidades de análisis. Ver el cuadro siguiente:

**Cuadro 9.1.1-13. Elementos y unidades de análisis del medio biótico**

Elementos	Unidades de análisis
<b>Ecosistemas terrestres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flora y vegetación (diferentes tipos y estratos).</li> <li>- Animales silvestres.</li> <li>- Atributos de las especies: ubicación, distribución, diversidad, abundancia y clasificación según categoría de conservación.</li> <li>- Relaciones con el medio físico.</li> <li>- Relaciones entre ecosistemas terrestres y acuáticos.</li> </ul>
<b>Ecosistemas acuáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de las aguas.</li> <li>- Biota acuática.</li> <li>- Atributos de las especies: ubicación, distribución, diversidad, abundancia y clasificación según categoría de conservación.</li> <li>- Relaciones entre ecosistemas terrestres y acuáticos.</li> </ul>
<b>Áreas protegidas (sitios prioritarios para la conservación)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosques de protección.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Los criterios de análisis para definir el AID del entorno biológico fueron los siguientes:

- Delimitación del área del proyecto teniendo presente el lugar en donde se pretende realizar las obras civiles y otras actividades que podrían manifestar impactos sobre los elementos del medio biótico.
- El proyecto y sus actividades, incluyendo el emplazamiento de las infraestructuras del proyecto y de sus obras asociadas, determina áreas a intervenir de manera directa sobre las cuales puedan preverse los impactos directos.
- Principales elementos del medio biótico: flora y vegetación, fauna; ambos elementos priorizan áreas de conservación como los Bosques de protección y Bosques nativos considerando los aspectos fisiográficos, límites, sensibilidad y estado de conservación de las mismas (MAE, 2015)<sup>7</sup>, a fin de efectuar la predicción de la trascendencia y manifestación de los impactos ambientales, y posteriormente, gestionar las medidas de manejo para el control respectivo.

En el siguiente cuadro se presentan de forma detallada los criterios y elementos considerados para la determinación del AID:

<sup>7</sup> MAE 2015. *Guía técnica para la definición del área de influencia del Proyecto*. 16 pp.

**Cuadro 9.1.1-14. Criterios e indicadores de análisis para la determinación del AID para el componente biótico**

Criterio	Descripción		
<b>Delimitación del área del Proyecto</b>	Referido a la extensión y ubicación del área del proyecto considerando las obras civiles.		
<b>Componentes del Proyecto y actividades</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación- mantenimiento</b>	<b>Abandono</b>
	<b>En L/T:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce, limpieza y despeje de franja de servidumbre.</li> <li>- Excavaciones para cimentaciones.</li> <li>- Cimentación de las torres y plataformas.</li> <li>- Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios).</li> <li>- Tendido y regulado de conductores y cable de guarda.</li> <li>- Limpieza y restauración de obras de maniobra.</li> </ul> <b>En S/E:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce y limpieza.</li> <li>- Movimiento y nivelación de tierra.</li> <li>- Excavaciones para cimentación de patio de llaves.</li> <li>- Montaje de estructuras de patio de llaves.</li> <li>- Limpieza y restauración de obras de maniobra.</li> </ul>	<b>En L/T:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización material y equipos.</li> <li>- Mantenimiento vías de accesos.</li> <li>- Mantenimiento de la franja de servidumbre.</li> <li>- Mantenimiento de la L/T</li> <li>- Transmisión de energía.</li> </ul> <b>En S/E:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización material y equipos.</li> <li>- Mantenimiento vías de accesos.</li> <li>- Mantenimiento de las instalaciones de la S/E</li> <li>- Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E.</li> <li>- Operación de la Sub Estación.</li> </ul>	<b>En L/T:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión, desmontaje de estructuras.</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar.</li> </ul> <b>En S/E:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares.</li> <li>- Excavación y demolición de obras civiles.</li> <li>- Disposición final de escombros.</li> <li>- Limpieza y restauración.</li> </ul>
<b>Elementos del medio biótico, unidades de análisis, trascendencia y manifestación de impactos.</b>	<b>Elementos</b>	<b>Unidades de análisis</b>	<b>Impactos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecosistemas terrestres.</li> <li>- Ecosistemas acuáticos:</li> <li>- Áreas Protegidas (Sitios Prioritarios para la Conservación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flora y vegetación (diferentes tipos y estratos).</li> <li>- Animales silvestres.</li> <li>- Biota acuática.</li> <li>- Atributos de las especies: ubicación, distribución, diversidad, abundancia y clasificación según categoría de conservación.</li> <li>- Relaciones con el medio físico.</li> <li>- Relaciones entre ecosistemas terrestres y acuáticos.</li> <li>- Calidad de las aguas.</li> </ul>	<b>Etapas de Construcción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación y o reducción de la vegetación.</li> <li>- Alteración y/o modificación del hábitat.</li> <li>- Efecto Borde y Fragmentación de Hábitats.</li> <li>- Alejamiento temporal de la fauna.</li> <li>- Colisión de las aves con cable de guarda y</li> </ul>



Criterio	Descripción		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de los sedimentos.</li> <li>- Bosques de protección.</li> </ul>	<p>conductores eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del hábitat acuático.</li> <li>- Afectación de la biota acuática.</li> </ul> <p><b>Etapas de Operación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación y o reducción de la vegetación.</li> <li>- Alejamiento temporal de la fauna.</li> <li>- Colisión de las aves con cable de guarda y conductores eléctricos.</li> </ul> <p><b>Etapas de Abandono:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación y o reducción de la vegetación.</li> <li>- Alteración y/o modificación del hábitat.</li> <li>- Alejamiento temporal de la fauna.</li> <li>- Alteración de la calidad del hábitat acuático.</li> <li>- Afectación de la biota acuática.</li> <li>- Restauración de áreas afectadas.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Respecto al AID, la guía técnica para la definición del AI del proyecto (MAE, 20015)<sup>8</sup>, sostiene que la determinación y delimitación es importante por lo siguiente:

- Efectuar el diagnóstico de la línea base (LB) del área referencial del proyecto, obra o actividad.
- La descripción y alcance de actividades del proyecto.
- La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos.
- La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos.
- Las actividades del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

<sup>8</sup> MAE 2015. *Guía técnica para la definición del área de influencia del Proyecto*. 16 pp.

Así mismo, se determinó su importancia por lo siguiente:

- Por principio precautorio, extendiendo el límite del área de influencia biótica hasta la barrera más cercana que permita contener los impactos sin dejar a un lado la referencia de las distancias máximas de propagación, dispersión, atenuación o alcance de los impactos establecidos para el área del proyecto.
- Asegurar la permanencia de las especies, ecosistemas y la diversidad biótica en general, abarcando todas las especies animales, pero enfatizando en las especies amenazadas.
- Control o reducción de daños causados por poblaciones o individuos que actúan como plagas (Ojasti, J. 2000<sup>9</sup> Citado en ANLA, 2018<sup>10</sup>).

En función del análisis efectuado entre los elementos del componente biótico a ser afectados, los componentes del proyecto (obras civiles y actividades involucradas) en sus diferentes etapas y los posibles impactos a desarrollarse por la interacción de las mismas, se ha determinado que el AID para el entorno biótico es de 60 m (30 m cada lado del trazado de la L/T), el cual fue considerado en función de la actividad con mayor efecto hacia la flora y fauna por pérdida directa del hábitat, el desbroce, limpieza y despeje de la franja servidumbre, y que será efectuado durante la etapa de Construcción. Otras actividades que generan afectación a la fauna de forma indirecta, es a través de la generación del ruido, principalmente, por las excavaciones para cimentaciones y montaje de estructuras durante la etapa de Construcción. En la etapa de Operación-mantenimiento, la afectación será desarrollada por la movilización de equipos y materiales, y mantenimiento de la franja de servidumbre y accesos. Para el caso de la afectación indirecta por la generación del ruido, se consideró una distancia de afectación de 28,2 m, el cual fue establecido en función de la distancia de atenuación del ruido por funcionamiento de los equipos y maquinarias a emplearse durante las obras constructivas principalmente. Ver el siguiente cuadro:

**Cuadro 9.1.1-15. Actividades que generan impacto a la fauna y distancia de afectación**

Etapas del Proyecto	Actividad	Impacto	Distancia afectación (m)
<b>Factor: Cobertura vegetal</b>			
<b>Construcción</b>	Desbroce, limpieza y despeje franja servidumbre	Pérdida de hábitat	30*
<b>Operación y mantenimiento</b>	Mantenimiento de Franja de servidumbre	Ahuyentamiento por ruido	28,2**
<b>Factor: Fauna</b>			
<b>Construcción</b>	Desbroce, limpieza y despeje franja servidumbre	Pérdida de hábitat.	30*
	Excavaciones para cimentaciones	Ahuyentamiento por ruido	28,2**
	Montaje de estructuras	Ahuyentamiento por ruido	28,2**
<b>Operación y mantenimiento</b>	Mantenimiento de franja de servidumbre	Ahuyentamiento por ruido	28,2**
	Movilizaciones (equipos y materiales)	Ahuyentamiento por ruido	28,2**
	Mantenimiento de accesos	Ahuyentamiento por ruido	28,2**

<sup>9</sup> Ojasti. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. FRANCISCO, D. (ed.), SIMAB Series N° 5. Smithsonian Institution. Washington, DC. 2000, p. 4

<sup>10</sup> ANLA, 2018. *Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Colombia. 2018. 44pp. [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co).

Etapas del Proyecto	Actividad	Impacto	Distancia afectación (m)
Abandono	Desmontaje y retiro de estructuras	Ahuyentamiento por ruido	28,2**
	Excavación y demolición de obras civiles	Ahuyentamiento por ruido	28,2**

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

(\*) Distancia de afectación a cada lado del trazado de la L/T coincide con la franja de servidumbre.

(\*\*) Distancia de afectación a cada lado del trazado de la L/T. Tomado de distancia de atenuación del ruido por funcionamiento de equipos y maquinarias para el AID respecto al ruido (componente físico).

Las distancias calculadas y establecidas para el AID del medio biótico están enmarcadas en los potenciales impactos previstos para la flora y fauna que habitan en el área establecida en función de la percepción o manifestación de los impactos principalmente por el desbroce de la cobertura vegetal existente, para la instalación de las infraestructuras (torres), tendido eléctrico y obras civiles involucradas durante la etapa constructiva. Al respecto, las actividades referidas conllevarán al desarrollo del “efecto de borde y fragmentación de hábitats, ocasionando el cambio notorio de las condiciones bióticas y abióticas (temperatura, humedad, entre otras) las cuales también influyen en la dinámica de la fauna (Kattan, 2002 Citada en el Estudio de Impacto Ambiental de la Línea de Sub-Transmisión de 46 kV S/E Sur - S/E Guangopolo)<sup>11</sup>. Sin embargo, es importante precisar que aproximadamente el 90% de la cobertura vegetal no presenta su originalidad; estos se encuentran ocupados por actividades agrícolas a lo largo de toda el área de la proyectada L/T; lo que indica que el efecto señalado ocurrió con anterioridad al proyecto propuesto y su manifestación actual sería de baja a moderada intensidad. Asimismo, se precisa que el área de servidumbre presentará un área total de 1 650,28 ha, y del cual 87,76 ha estarán ocupadas por las torres y S/E Pasaje representando aprox. el 5,31% respecto al área total de franja de servidumbre. Igualmente, del total de área establecida para la franja de servidumbre, el 61,05% (1 007,44 ha) corresponde a áreas intervenidas, mientras que el 38,95% (642,84 ha) están conformadas por bosques nativos, vegetación arbustiva de matorrales y pastizales, respectivamente.

Adicionalmente, los autores Arroyave et al., 2006 citados en el EIA de Línea de Sub-Transmisión de 46 kV S/E Sur - S/E Guangopolo, mencionan que el efecto borde se da hasta 25 m, por lo que delimitaron un AID de 25 m a cada lado de la L/T, siendo menor a los 30 m propuestos en el presente estudio, lo cual resulta siendo conservador.

Respecto de las áreas protegidas y los bosques de protección, se aclara que el AID no se superpone a los espacios referidos.

El mapa CSL-165600-1-AI-08 muestra el AID del componente biológico (biótico), presentado en el anexo Mapas.

### 9.1.1.3 Componente socioeconómico

Conforme a lo establecido en la Guía Metodológica (MAE, 2015: 12) y al artículo 4, numeral 8 del Acuerdo Ministerial N.º 103, el área de influencia social directa está conformada por las unidades individuales y por las organizaciones sociales de primer y segundo orden. Ver mapa CSL-165600-1-AI-10: Área de Influencia Social Directa.

Respecto a las **unidades individuales**, para esta etapa del EIA, la Consultora Ambiental, en el mayor esfuerzo logrado obtuvo un listado de los predios atravesados por la LT y su franja

<sup>11</sup> Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo Ambiental para la Línea de Sub-Transmisión de 46 kV S/E Sur - S/E Guangopolo. Empresa Eléctrica Quito (EEQ). 2016.

de servidumbre, estimándose en un 68,58% el avance de la identificación los posibles propietarios de los predios.

En este sentido, el artículo 4 del Acuerdo Ministerial 103<sup>12</sup>, del 14 de octubre de 2015, indica taxativamente lo siguiente: “*En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a actores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.*”

Las **justificaciones del caso**, se sustentan con base a documento oficial en el Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF, de 22 de octubre de 2018, que aprobó la actualización del Dictamen de Prioridad del Programa de Transmisión 2012-2020, en el que se indica que “**el reconocimiento de la denominación de propietarios se realiza a través de un proceso legal que forma parte de la liberación de servidumbres, que se lleva a cabo en la etapa constructiva del proyecto**” (p. 4, párr. 2).

Asimismo, el oficio aclara que la afirmación “**el catastro definitivo de propietarios afectados, por el paso de líneas de transmisión se concluye y perfecciona para el trámite de la Resolución de Imposición de Servidumbres**” corresponde al Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-079-OF del 14 de diciembre de 2018, emitido por el Viceministerio de Electricidad y Energía Renovable, a pedido del Ministerio del Ambiente, **considerando la realidad del sector eléctrico y la disponibilidad de recursos limitados para el sector público** (p. 4, párr. 4)

El citado oficio aclara, además, que el catastro es un **instrumento dinámico que se modifica hasta el final de la etapa constructiva**, debido a factores tales como “...*el momento de la ejecución de la obra, la alternabilidad de los propietarios, la compra-venta de predios, la verificación y disponibilidad de documentación legal...*” (p. 5, párr. 3)

En consecuencia, con lo anterior, se ha previsto “*la contratación de una consultoría (con financiamiento del BID) que incluye el levantamiento de información a detalle de la franja de servidumbre y propietarios de los predios afectados por la Línea de Transmisión*”. (p. 3, prf. 5), lo que permitirá enfocar con precisión el plan de compensaciones e indemnizaciones. Se adjunta el Oficio Nro. SENPLADES-SIP-2018-0866-OF.

La información de las **unidades individuales** se gestionó durante el año 2017. En la carpeta 18. Anexos, sub - carpeta Anexo 6.3 LB Social, subcarpeta 6.3.1 Instrumentos, subcarpeta 6.3-3 Solicitudes de Información Catastral, se adjunta la lista de posibles propietarios según la información proporcionada por las unidades de catastro de los cantones.

Con relación a las **organizaciones sociales de primer y segundo orden**, se han identificado 29 centros poblados (26 recintos y 03 sitios). Es necesario indicar que no se han identificado comunidades campesinas y/o pueblos indígenas. Ver el cuadro a continuación.

---

<sup>12</sup> Que reemplaza al Acuerdo Ministerial 066, del 15 de julio de 2013, referido en la Guía Metodológica del MAE.

**Cuadro 9.1.1-16. AISD: según jurisdicción político-administrativa, 2017**

Ubicación Política Administrativa				Área de Influencia Social Directa	
N.º	Provincia	Cantón	Parroquia	Localidad	Distancia a la L/T (km)
1	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Recinto Chorrillos	1,11
2	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto El Rincón	1,06
3	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto Loma León	0,83
4	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto Palo Colorado	1,12
5	Guayas	Daule	Los Lojas	Recinto Palo de Iguana	0,42
6	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto Gramidia Selecta	0,41
7	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto Las Margaritas	0,86
8	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto Tutumbes	0,16
9	Guayas	Samborondón	Tarifa	Recinto La Alianza	0,79
10	Guayas	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi	Recinto Las Boyas	0,79
11	Guayas	El Milagro	Mariscal Sucre	Sitio La Catarata	0,53
12	Guayas	El Milagro	Mariscal Sucre	Recinto Los Aguacates	0,67
13	Guayas	El Milagro	El Milagro	Recinto Las Capillas	0,88
14	Guayas	El Milagro	Roberto Astudillo	Recinto Venecia Central	0,75
15	Guayas	Naranjal	San Carlos	Recinto Lechugal	1,42
16	Guayas	Naranjal	Jesús María	Recinto Montañita	1,15
17	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto Trípoli	0,91
18	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto San Jacinto - El Tesoro	0,34
18	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto de Pauji	0,49
20	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto 23 de Noviembre	0,99
21	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto 24 de Mayo	0,28
22	Guayas	Naranjal	Naranjal	Recinto Jaime Roldós	0,48
23	Guayas	Balao	Balao	Recinto Cien Familias	0,65
24	Guayas	Balao	Balao	Recinto La Libertad	0,81
25	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	Recinto San Alfonso	1,21
26	El Oro	El Guabo	Río Bonito	Recinto San Jacinto de Chimborazo	0,49
27	El Oro	El Guabo	Río Bonito	Recinto Cotopaxi	0,97
28	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Recinto El Pedregal	1,12
29	El Oro	Santa Rosa	Victoria	Recinto El Paraíso	1,10
30	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa	Sitio Caluguro	0,53
31	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Recinto Ducupalca-El Vado	0,36
32	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada	Sitio La Pereira	0,59
33	El Oro	Arenilla	Palmares	Recinto El Progreso	0,76

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL  
Trabajo de campo, junio 2017

### A. Criterios para determinar el Área de Influencia Social Directa

Los criterios utilizados para determinar el Área de Influencia Social, corresponden a lo estipulado en la Guía Metodológica (MAE, 2015: 12) y al artículo 4, numeral 8 del Acuerdo Ministerial N.º 103, Niveles de integración social:

Criterio	Descripción	Sustento
Unidades Individuales:	Fincas, viviendas, predios y sus correspondientes propietarios.	Se ha identificado el 68,24% de posibles propietarios de predios.
Organizaciones Sociales de primer y segundo orden:	Comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades	Se ha identificado 33 localidades: 30 recintos y 03 sitios, por la interacción con los elementos del proyecto.

Fuente: MAE. Acuerdo Ministerial 103.

Elaboración: CESEL S.A.

Sin perjuicio de los anteriores criterios, conforme lo indicado en la Guía Metodológica (MAE, 2015: 9), a partir del **análisis experto** se incluyeron los siguientes criterios:

Criterio	Descripción	Sustento
Impactos directos	El área operativa del proyecto se ajusta al área la franja de servidumbre, de 30 m a ambos lados del eje de la LT para un voltaje de 500 kV y 15 m a ambos lados del eje para un voltaje de 230 kV, según la ARCONEL.	Los impactos directos se percibirán en los sitios donde se emplazarán los elementos del proyecto (estructuras, conductores), particularmente en la servidumbre, a nivel de las unidades individuales y, hasta 30 m (treinta metros) <sup>13</sup> a cada lado del eje de la LT.
Ubicación de Las Localidades	Emplazamiento respecto a la Línea de Transmisión.	Se ha identificado 29 localidades: 26 recintos y 03 sitios, por: i) las interacciones entre trabajadores y población en los frentes de obra más cercanos, ii) el proceso de participación social, iii) los propietarios y poseionarios de predios afectados que residen en estos centros poblados.
Grupos de Interés	Se refiere a: i) Autoridades locales, ii) propietarios y poseionarios de los predios afectados por el paso de la línea de transmisión.	Ambos grupos son actores del Proceso de Participación Social. Los propietarios y poseionarios son sujetos de indemnización.

Elaboración: CESEL S.A.

<sup>13</sup> Con fecha 6 de marzo del 2020 se solicitó la actualización del certificado de intersección para una franja de 50 m contado a ambos lados del eje de la L/T, el Ministerio del Ambiente emitió el mencionado documento con codificación MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188, certificando que el proyecto no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosque y Vegetación Protectora (BVP). Sin embargo; señalar que el área operativa del proyecto se ajusta a la franja de servidumbre, establecida en 30 m a ambos lados del eje de la L/T para un voltaje de 500 kV y 15 m a ambos lados del eje para un voltaje de 230 kV, según la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL).

Para completar los criterios expuestos, se utilizaron adicionalmente los siguientes **Parámetros Auxiliares**, de manera complementaria, secuencial e interactiva:

Parámetro	Descripción
<b>Parámetro 1:</b> Agrupación de viviendas y distancia a los componentes del proyecto.	Se verificó la ubicación de las localidades según el Instituto Geográfico Militar del Año 2013 y se verifica que la ubicación reportada presenta agrupación de <b>viviendas contiguas</b> entre sí
<b>Parámetro 2.</b> Observación directa	En campo se verificó la información con <b>Observación Directa</b> y con consultas a las autoridades locales si se realizara interacción entre las tierras de cultivo y la línea de transmisión.
<b>Parámetro 3.</b> Cabeceras parroquiales	Se identificaron las <b>Cabeceras Parroquiales</b> que interactúan con la franja de servidumbre. En la caracterización del Área de Influencia Social Indirecta, se describió los principales aspectos socioeconómicos (perfil demográfico, salud, educación y vivienda) de la Parroquia, la cual incluye a la cabecera Parroquial.

Elaboración: CESEL S.A.

Estos 04 (cuatro) parámetros, están ordenados jerárquicamente (del más importante al menos importante). En gabinete se analizó el cumplimiento de los parámetros 1 y 2, las localidades que los cumplían pasaban a la verificación en campo de los parámetros 3. y 4. Para que una localidad sea incluida en el Área de Influencia Social Directa se deben que cumplir los Parámetros 1, 2 y 3.

Se analizaron 84 localidades listadas en el cuadro 9.1.1-17. El sustento amplio de los parámetros por cada localidad se presenta a continuación y se complementa con imágenes referenciales del programa Google earth versión 2019.

**Cuadro N° 9.1.1-17 Localidades Identificados según IGM 2013**

N°	Localidad	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3	Parámetro 4	Incluido en AISD
1	Chorrillo	x	x	-	-	No
2	Pampa de Lucía	-	-	-	-	No
3	Cooperativa San Antonio	-	-	-	-	No
4	El Rincón	x	x	x	-	Si
5	La Mina	-	-	-	-	No
6	Los Limos	-	-	-	-	No
7	Palo Colorado	x	x	x	-	Si
8	Yolán	-	-	-	-	No
9	Loma de León	x	x	x	-	Si
10	Palo de Iguana	x	x	x	-	Si
11	San Jacinto	-	-	-	-	No
12	Recinto Graminia Selecta	x	x	x	-	Si
13	Recinto Tutumbes	x	x	x	-	Si
14	Recinto Las Margarita	x	x	x	-	Si
15	La Alianza	x	x	x	-	Si
16	Boca de Palizada	-	-	-	-	No
17	Puerto El Mate	-	-	-	-	No

N°	Localidad	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3	Parámetro 4	Incluido en AISD
18	Las Boyas	x	x	x	-	Si
19	Cinco de Junio	-	-	-	-	No
20	Checopeval	-	-	-	-	No
21	Tres Esquinas	-	-	-	-	No
22	La Elisita	-	-	-	-	No
23	Las Maravillas	-	-	-	-	No
24	La Capilla	x	x	x	-	Si
25	Los Aguacates	x	x	x	-	Si
26	La Unión	-	-	-	-	No
27	La Catarata	x	x	x	-	Si
28	Las Guayjas	-	-	-	-	No
29	Venecia Central	x	x	x	-	Si
30	Galápago	-	-	-	-	No
31	Conducta	-	-	-	-	No
32	Los Linderos	-	-	-	-	No
33	Las Bodegas	-	-	-	-	No
34	Cooperativa San Mauricio	-	-	-	-	No
35	El Tropezón	-	-	-	-	No
36	Lechugal	x	x	x	-	Si
37	Marcella	-	-	-	-	No
38	Mata de Plátano	-	-	-	-	No
39	La Montañita	x	x	x	-	Si
40	Jesús María	-	-	-	x	No
41	Sitio Nuevo	-	-	-	-	No
42	Cooperativa Luz y Vida Campesina	-	-	-	-	No
43	Trípoli	x	x	x	-	Si
44	Gramalotal	-	-	-	-	No
45	San Jacinto	x	x	x	-	Si
46	Recinto Pauji	x	x	x	-	Si
47	Cooperativa Veintitres de viembre	x	x	x	-	Si
48	Ciudadela Veinticuatro de Mayo	x	x	x	-	Si
49	El Mirador	-	-	-	-	No
50	Recinto Jaime Roldos	x	x	x	-	Si
51	La Toma	-	-	-	-	No
52	Recinto Cien Familias	x	x	x	-	Si
53	San Vinicio	-	-	-	-	No
54	El Rosario	-	-	-	-	No
55	San Carlos	-	-	-	x	No
56	Libertad	x	x	x	-	Si
57	Gracias a Dios	-	-	-	-	No
58	San Pablo	-	-	-	-	No
59	Buenavista	-	-	-	-	No
60	El Pedregal	-	-	-	-	No
61	Recinto San Alfonso	x	x	x	-	Si
62	Recinto San Jacinto de Chimborazo	x	x	x	-	Si



N°	Localidad	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3	Parámetro 4	Incluido en AISD
63	Cotopaxi	x	x	x	-	Si
64	Cooperativa Defensores Orenses	-	-	-	-	No
65	Cerro Azul	-	-	-	-	No
66	La Cadena	-	-	-	-	No
67	Pájaro	-	-	-	-	No
68	Saca Chispas	-	-	-	-	No
69	San Ramón	-	-	-	-	No
70	Sitio Nuevo	-	-	-	-	No
71	El Pedregal	x	x	x	-	Si
72	San Vicente	-	-	-	-	No
73	Cooperativa El Paraiso	x	x	x	-	Si
74	Sociedad Agrícola y Ganadera Las Mercedes	-	-	-	-	No
75	La Quebrada	-	-	-	-	No
76	Piedra Blanca	-	-	-	-	No
77	Medina	-	-	-	-	No
78	Calaguro	x	x	x	-	Si
79	San Antonio	-	-	-	-	No
80	El Palmar	-	-	-	-	No
81	Ducupalca	x	x	x	-	Si
82	El Recreo	-	-	-	-	No
83	La Pereira	x	x	x	-	Si
84	La Palma Chica	-	-	-	-	No
85	La Palma	-	-	-	-	No
86	El Blanco	-	-	-	-	No
87	Recinto El Progreso	x	x	x	-	Si

Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.

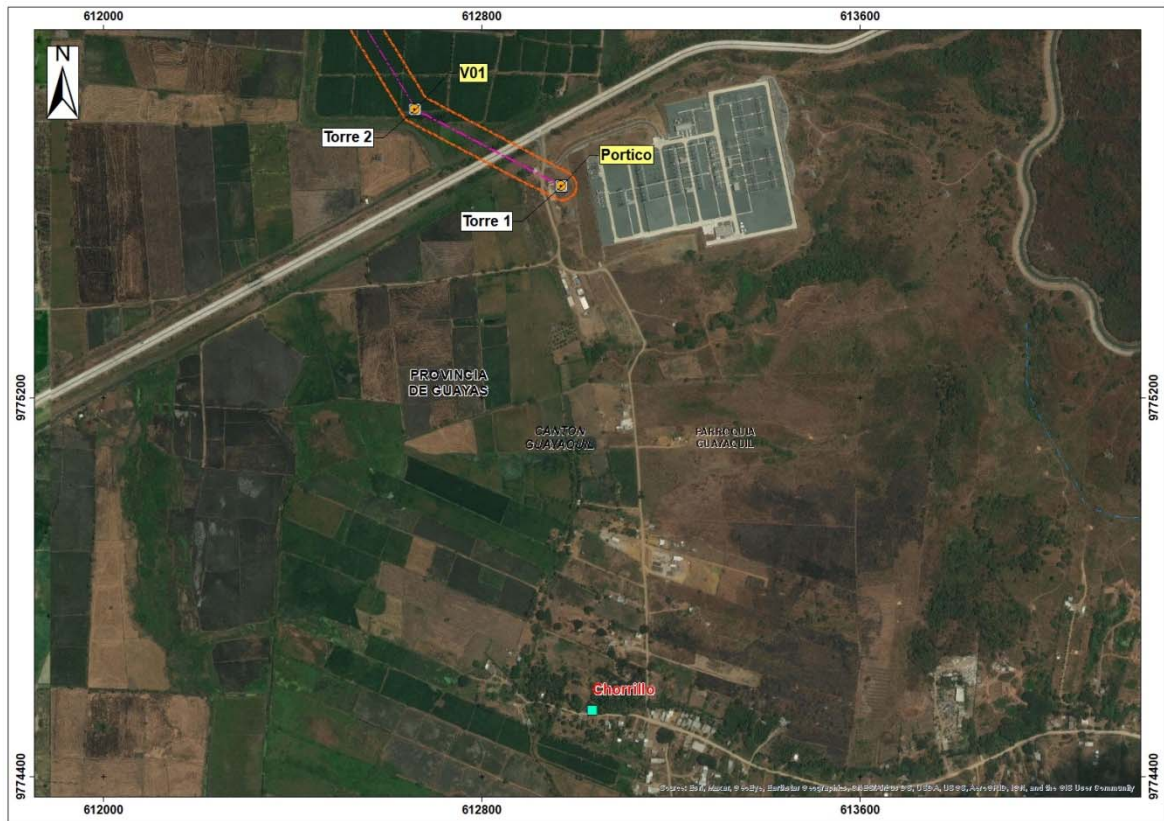
**1. Recinto Chorrillos: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si paso todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2013 el recinto Chorrillos se encuentra en la siguiente coordenada UTM 613045 y 9774554 a una distancia de 1080.79 metros, se observa agrupación de viviendas contigua entre sí.

Parámetro 2: Se observan que las tierras de cultivo alrededor del recinto no interactúan con la línea de transmisión. La cual Parte de la subestación Chorrillos y se dirige en dirección norte

Parámetro 3: Si se identificó interacción entre las tierras de cultivo y el inicio de la línea de transmisión.

Imagen 9.1.1.3-1. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**2. Pampa de Lucia: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2013 Pampa de Lucia se encuentra en la siguiente coordenada UTM 612406 y 9776833 a una distancia 289,48 metros, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-2. AISD: Ubicación de Pampa Lucía en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial). (imagen referencial).

**3. Cooperativa San Antonio: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

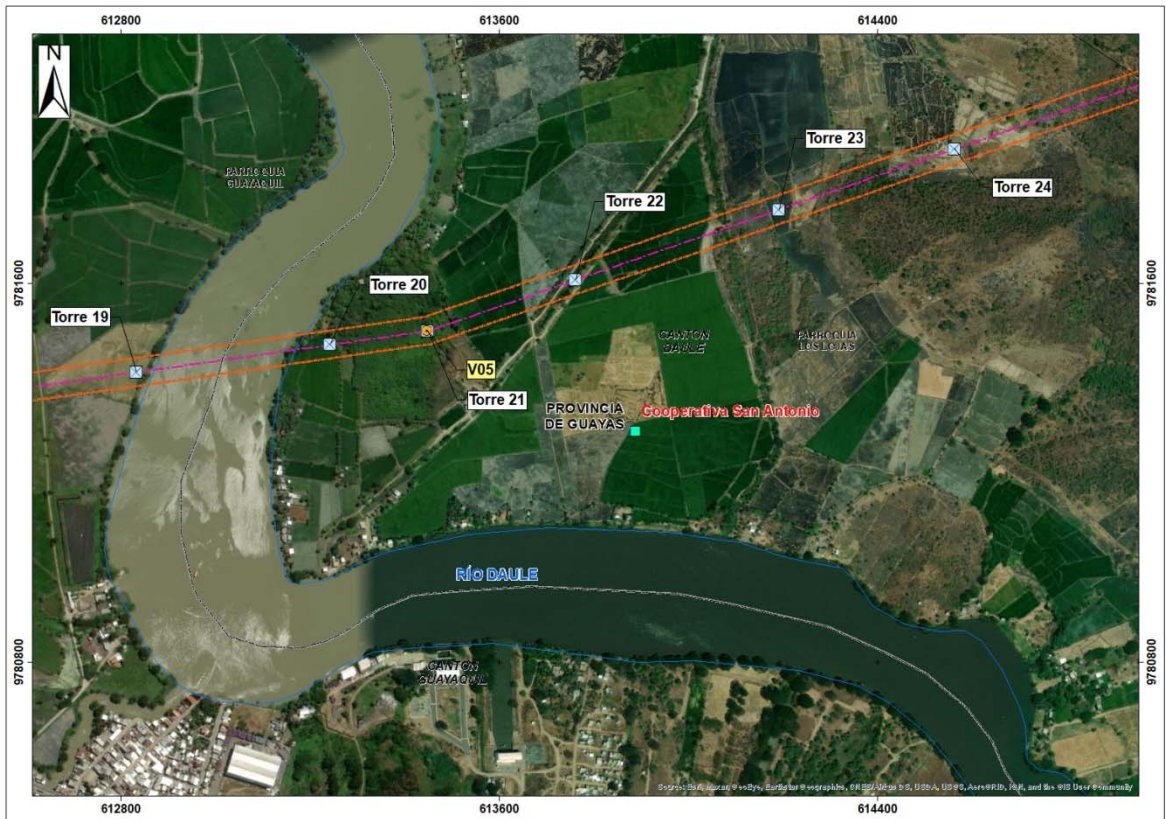
Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2013 Cooperativa San Antonio se encuentra en la siguiente coordenada UTM 613890 y 9781287 a una distancia de 314,89 metros, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.



**Imagen 9.1.1.3-3. AISD: Ubicación de Cooperativa San Antonio en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

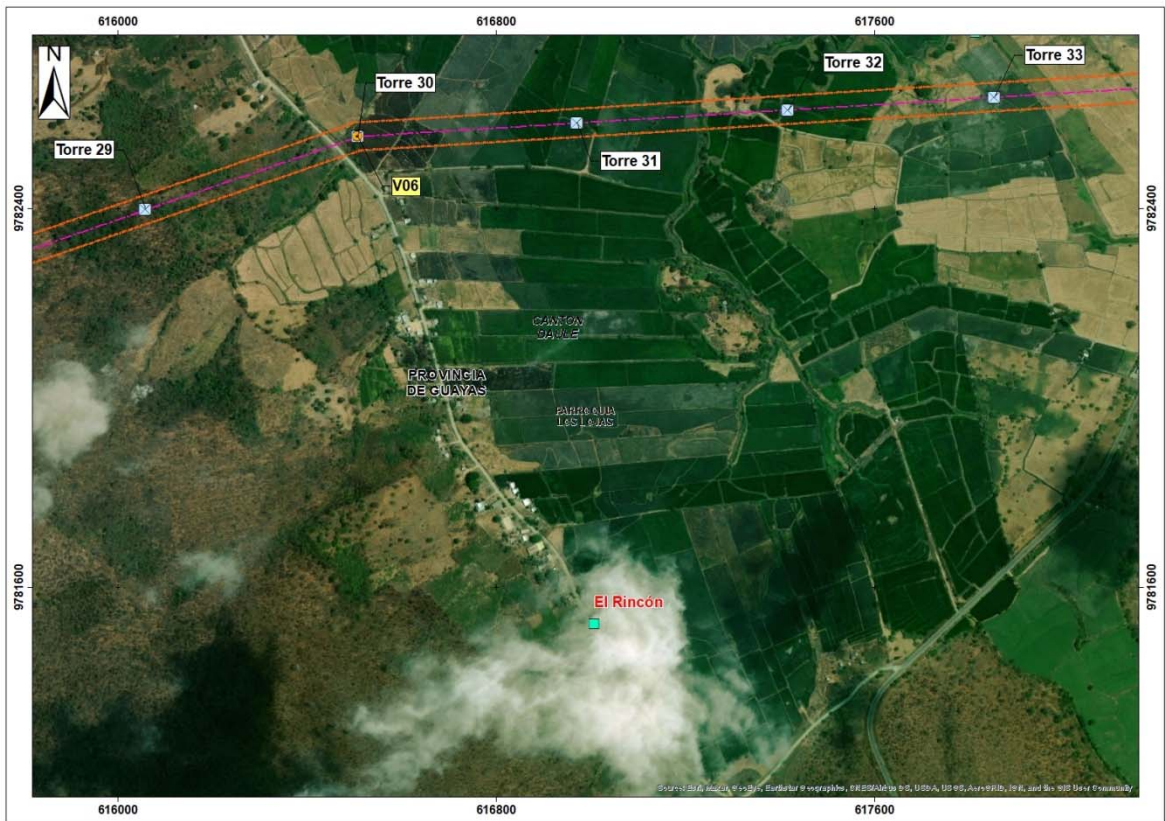
**4. Recinto El Rincón: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si paso todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto El Rincón se encuentra en la siguiente coordenada UTM 617007 y 9781522 a una distancia de 1028.71 metros, se observa agrupación de viviendas continuas.

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

Imagen 9.1.1.3-4. AISD: Ubicación del Recinto El Rincón en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**5. La Mina: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

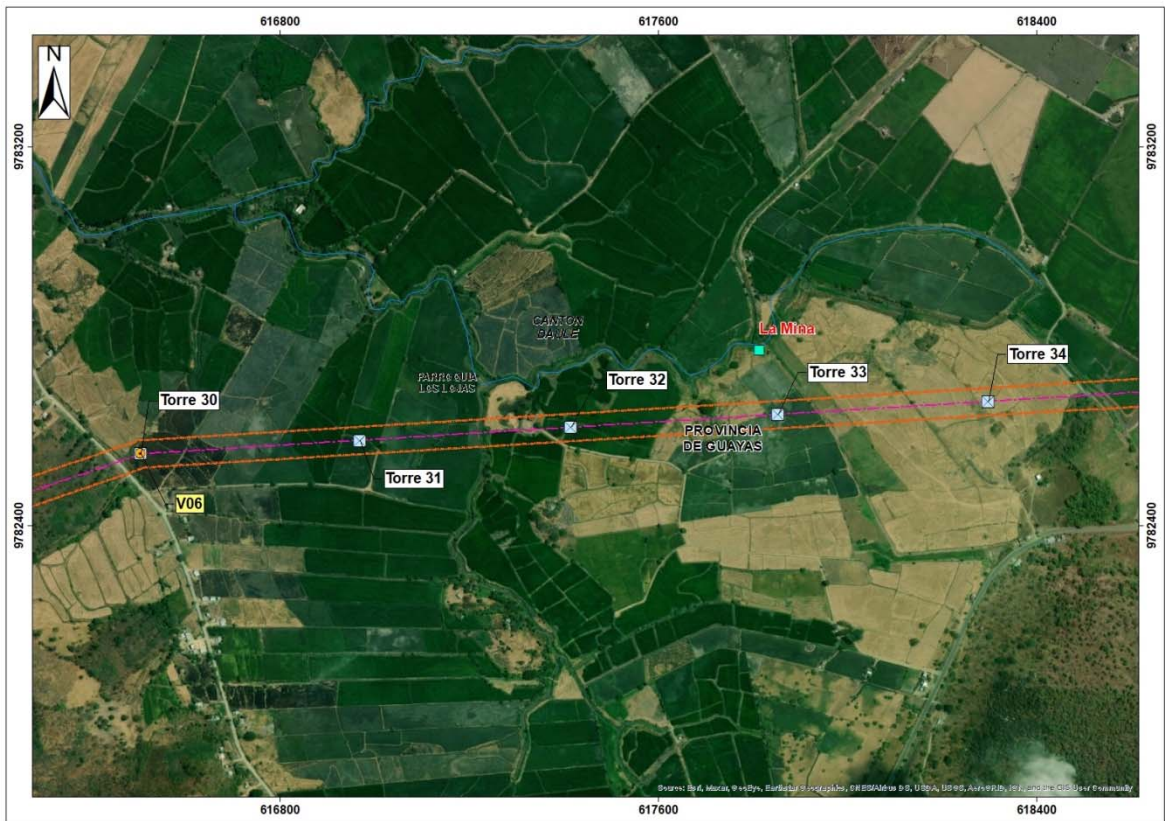
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) La Mina se encuentra en la siguiente coordenada UTM 617 814 y 9 782 771 a una distancia de 108,44 metros, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.



Imagen 9.1.1.3-5. AISD: Ubicación del La Mina en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**6. Los Limos: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Los Limos se encuentra en la siguiente coordenada UTM 619 026 y 9 783 615<sup>a</sup> una distancia de 876,32 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-6. AISD: Ubicación de Los Limos en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**7. Recinto Palo Colorado: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Palo Colorado se encuentra en la siguiente coordenada UTM 621 163 y 9 783 962 a 1091 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto que sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.



Imagen 9.1.1.3-7. AISD: Ubicación del Recinto Palo Colorado en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**8. Yolán: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Yolán se encuentra en la siguiente coordenada UTM 621 214 y 9 781 982 a 827,68 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.



Imagen 9.1.1.3-8. AISD: Ubicación de Yolán en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

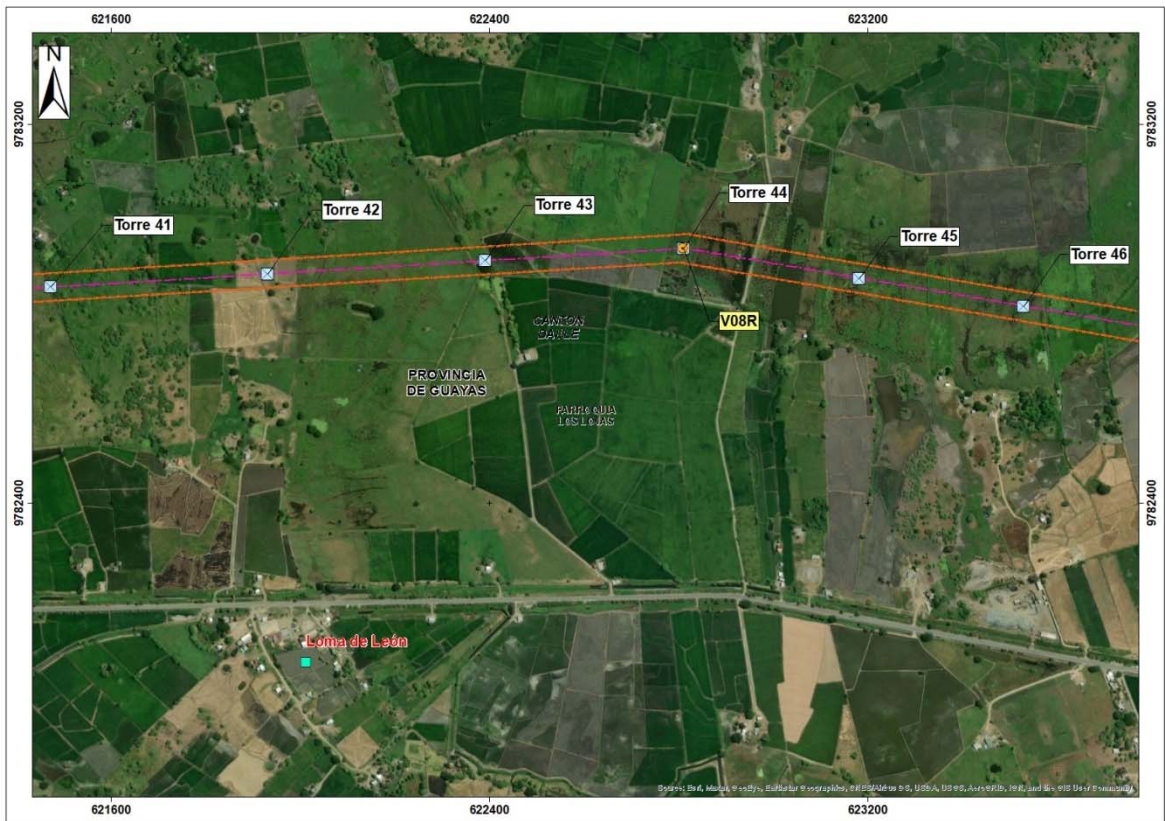
**9. Recinto Loma de León: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Loma de León se encuentra en la siguiente coordenada UTM 622013 y 9 782 063 a 795,74 metros en relación a la LT, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

Imagen 9.1.1.3-9. AISD: Ubicación del Recinto Loma León en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**10. Recinto Palo de Iguana: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

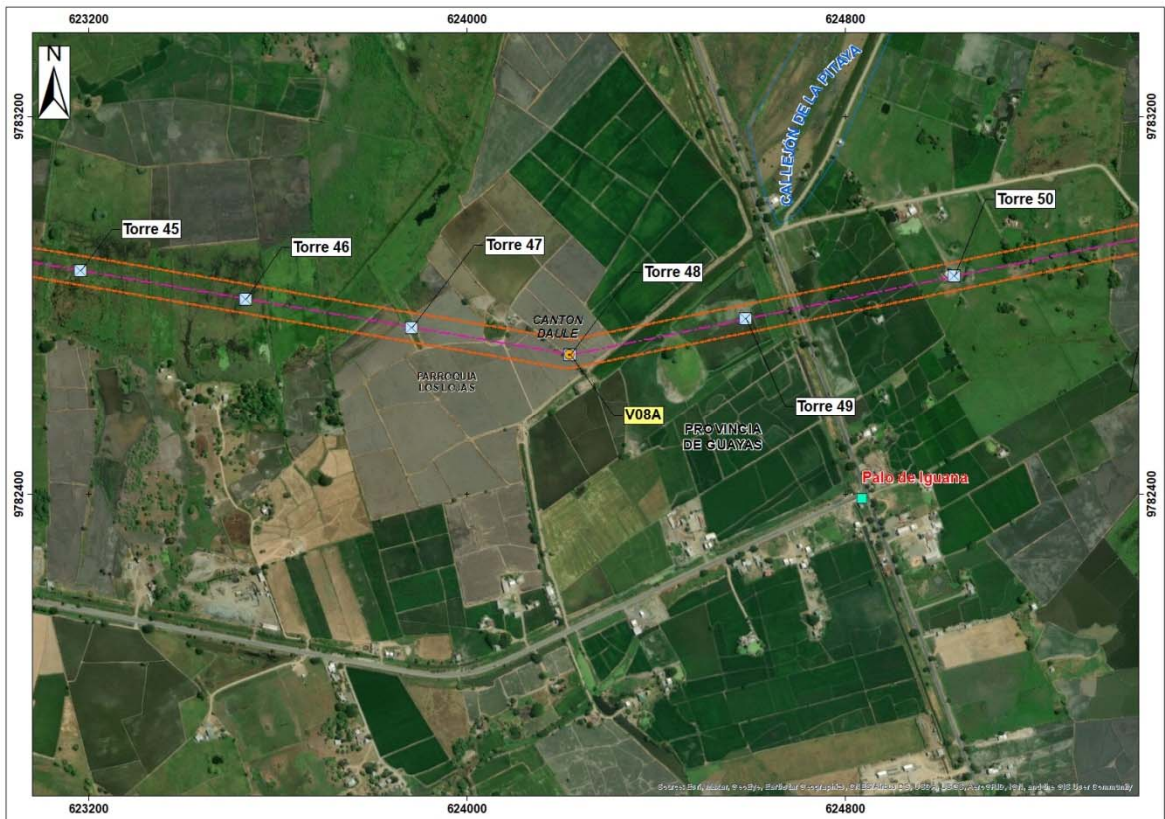
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Palo de Iguana se encuentra en la siguiente coordenada UTM 624837 y 9782391 a 394.08 metros de distancia a la LT, se observa agrupación de viviendas continuas

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.



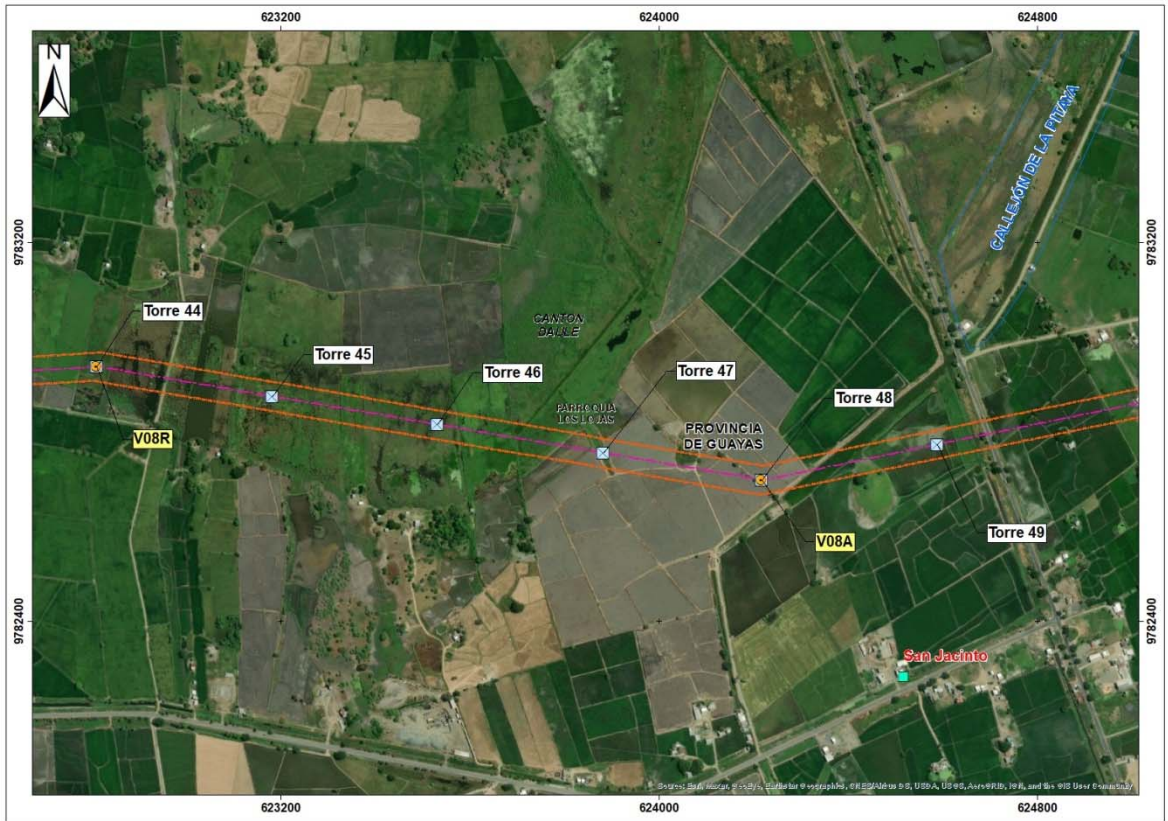
**Imagen 9.1.1.3-10. AISD: Ubicación del Recinto Palo de Iguana en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**11.San Jacinto: Es un sector del recinto Palo de Iguana sus coordenadas son las siguientes 624519 y 9782282 ubicado a 438,25 metros del AISD.**

Imagen 9.1.1.3-11. AISD: Ubicación de San Jacinto en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

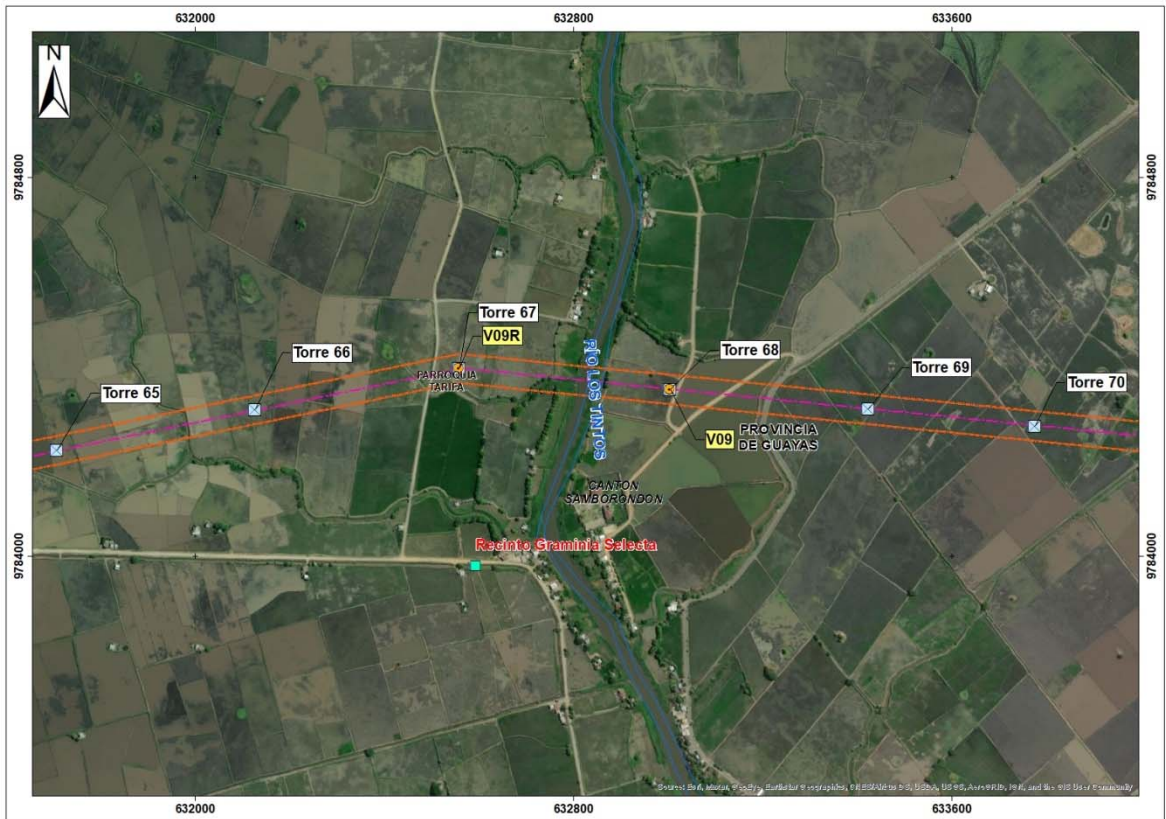
**12. Recinto Graminia Selecta: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Recinto Graminia Selecta se encuentra en la siguiente coordenada UTM 632593 y 9783979 ubicado a 382,15 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas continuas.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-12. AISD: Ubicación del Recinto Graminea Selecta en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**13. Recinto Tutumbes: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

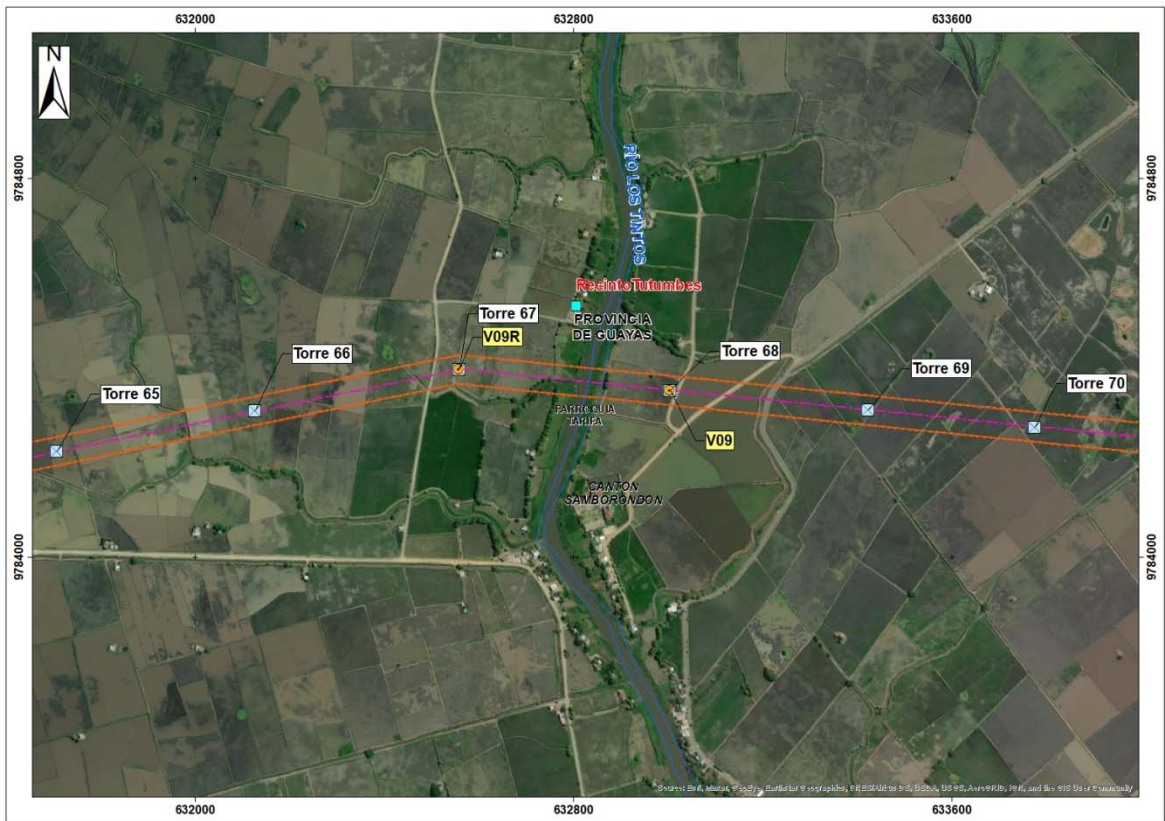
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Tutumbes se encuentra en la siguiente coordenada UTM 632806 y 9784529 a 126.65 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.



Imagen 9.1.1.3-13. AISD: Ubicación del Recinto Tutumbes en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

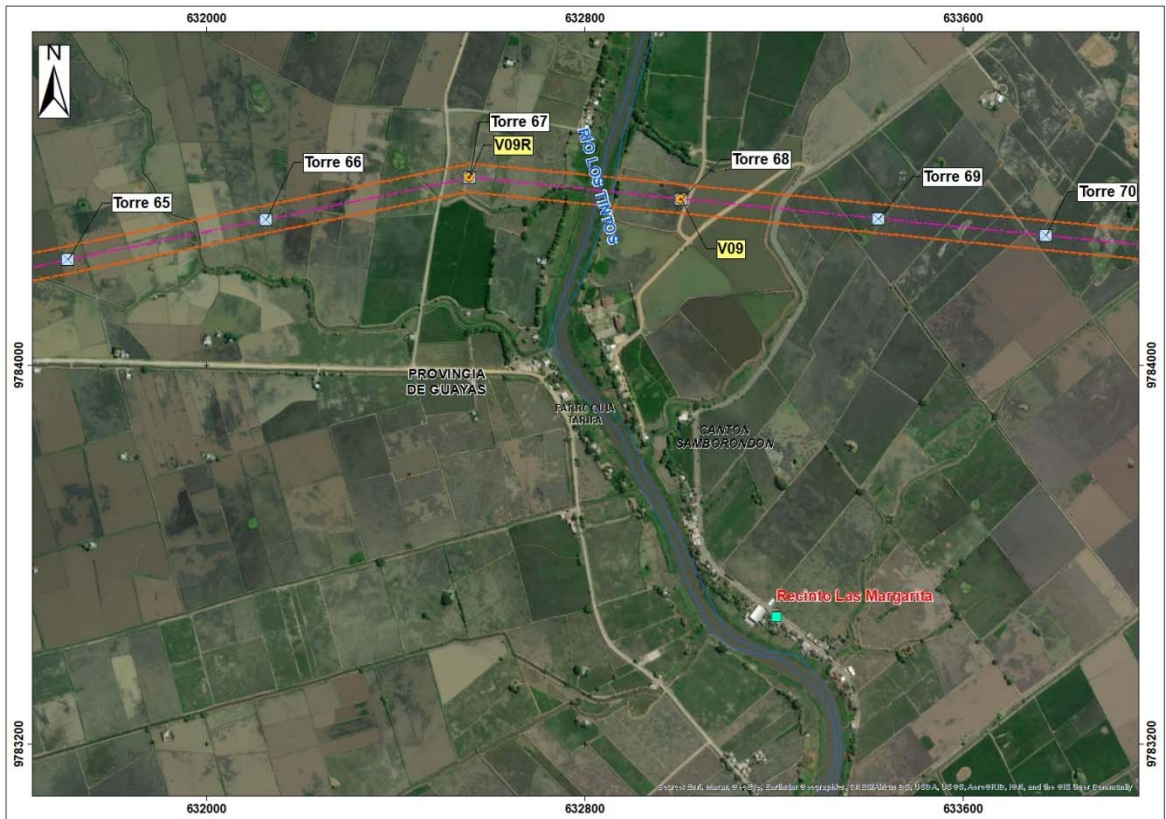
**14. Recinto Las Margaritas: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Las Margaritas se encuentra en la siguiente coordenada UTM 633208 y 9783468 a 828.97 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-14. AISD: Ubicación del Recinto Las Margaritas en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

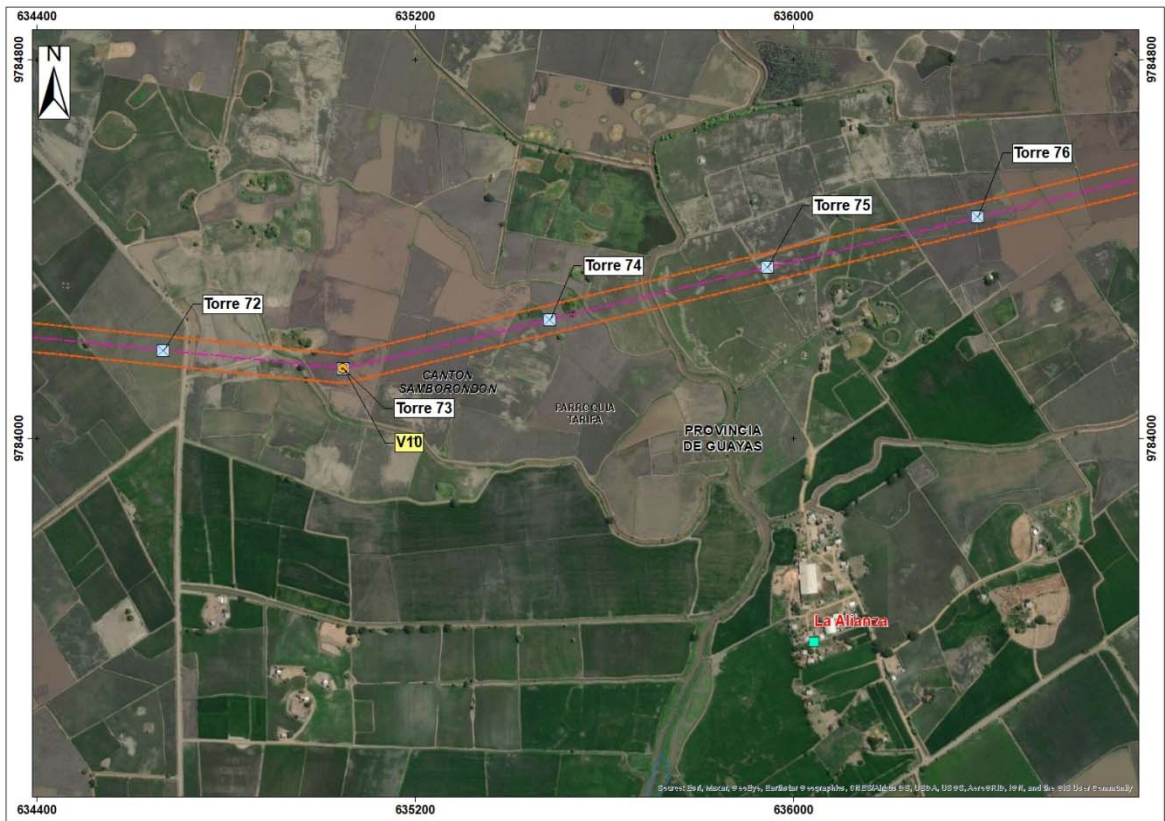
**15. Recinto La Alianza: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto La Alianza se encuentra en la siguiente coordenada UTM 636045 y 9783569 a 764.05 de la LT, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

Imagen 9.1.1.3-15. AISD: Ubicación del Recinto La Alianza en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**16. Boca de Palizada: Según el análisis de los Parámetros, no pasó los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

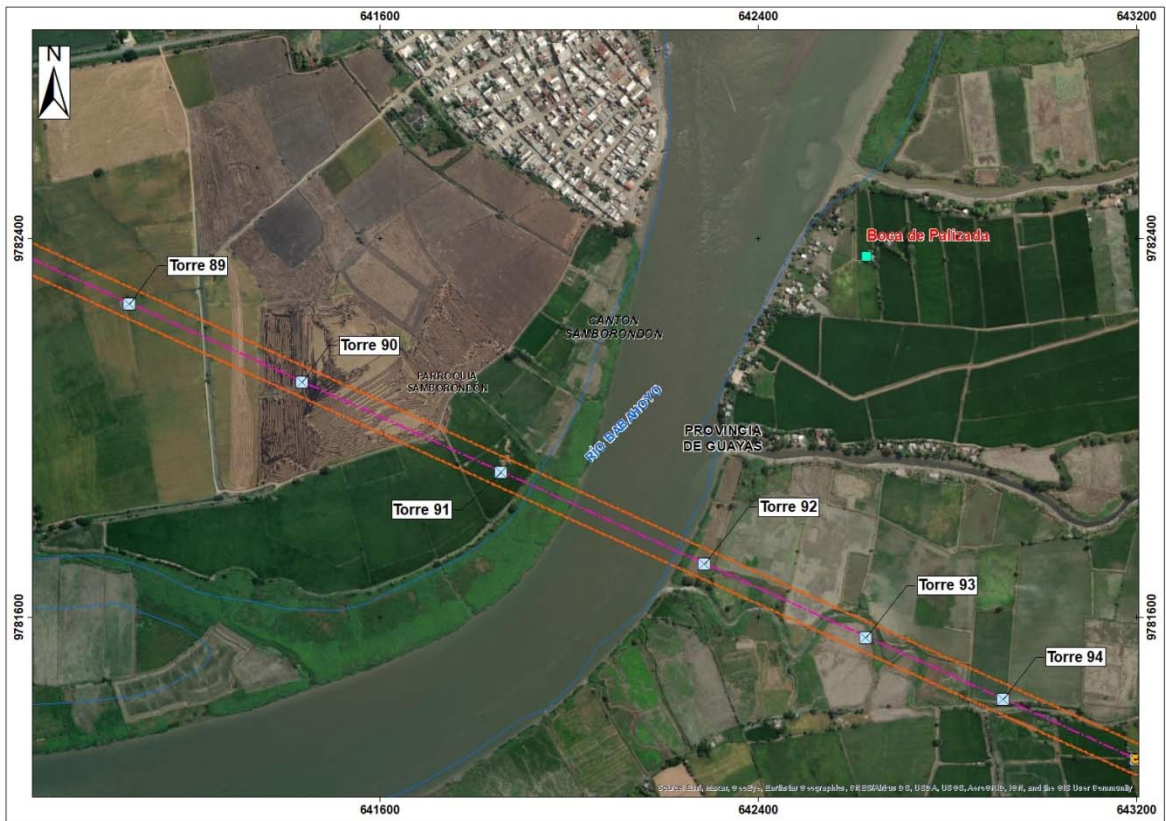
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Boca de Palizada se encuentra en la siguiente coordenada UTM 642630 y 9782362 a 702.96 metro de la LT, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.



Imagen 9.1.1.3-16. AISD: Ubicación de Boca de Palizada en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

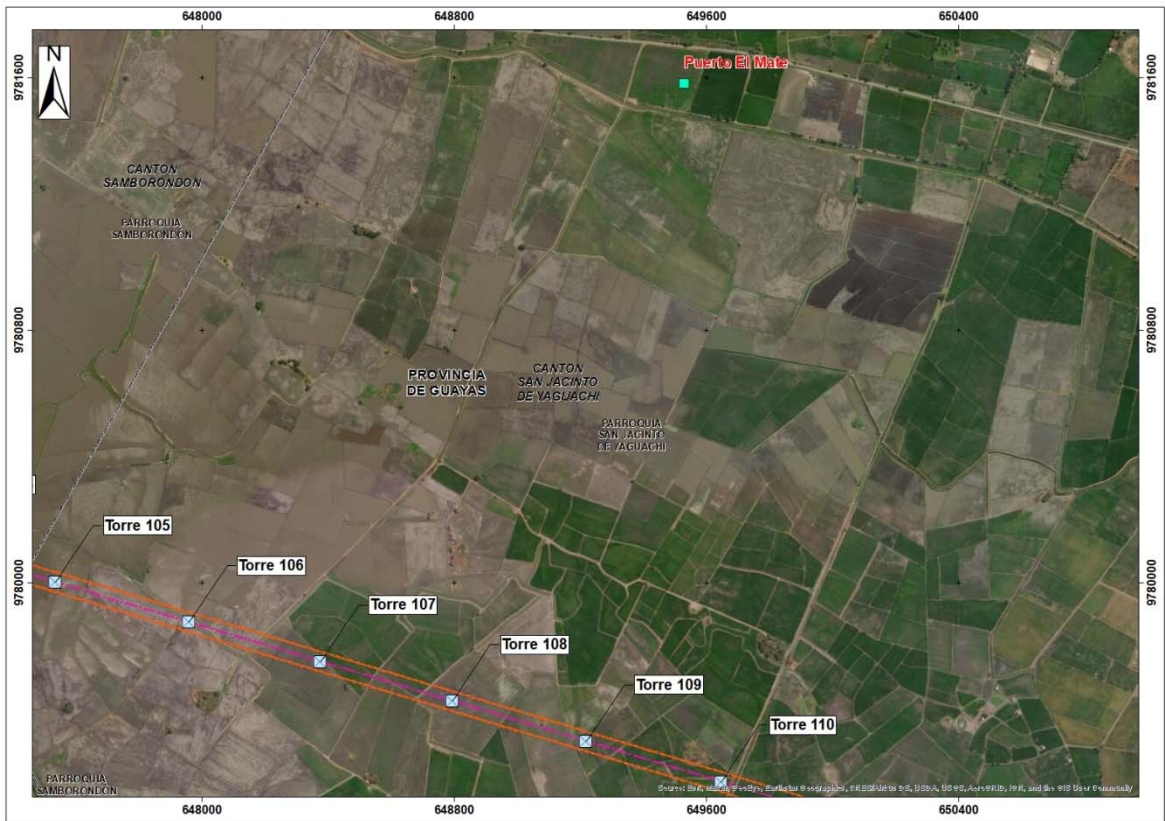
**17. Puerto El Mate: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Puerto El Mate se encuentra en la siguiente coordenada UTM 649532 y 9781580 a 2055.16 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-17. AISD: Ubicación del Puerto El Mate en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**18. Recinto Las Boyas: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Las Boyas se encuentra en la siguiente coordenada UTM 651041 y 9778127 759,46 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan la tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

Imagen 9.1.1.3-18. AISD: Ubicación del Recinto Las Boyas en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**19. Cinco de Junio: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

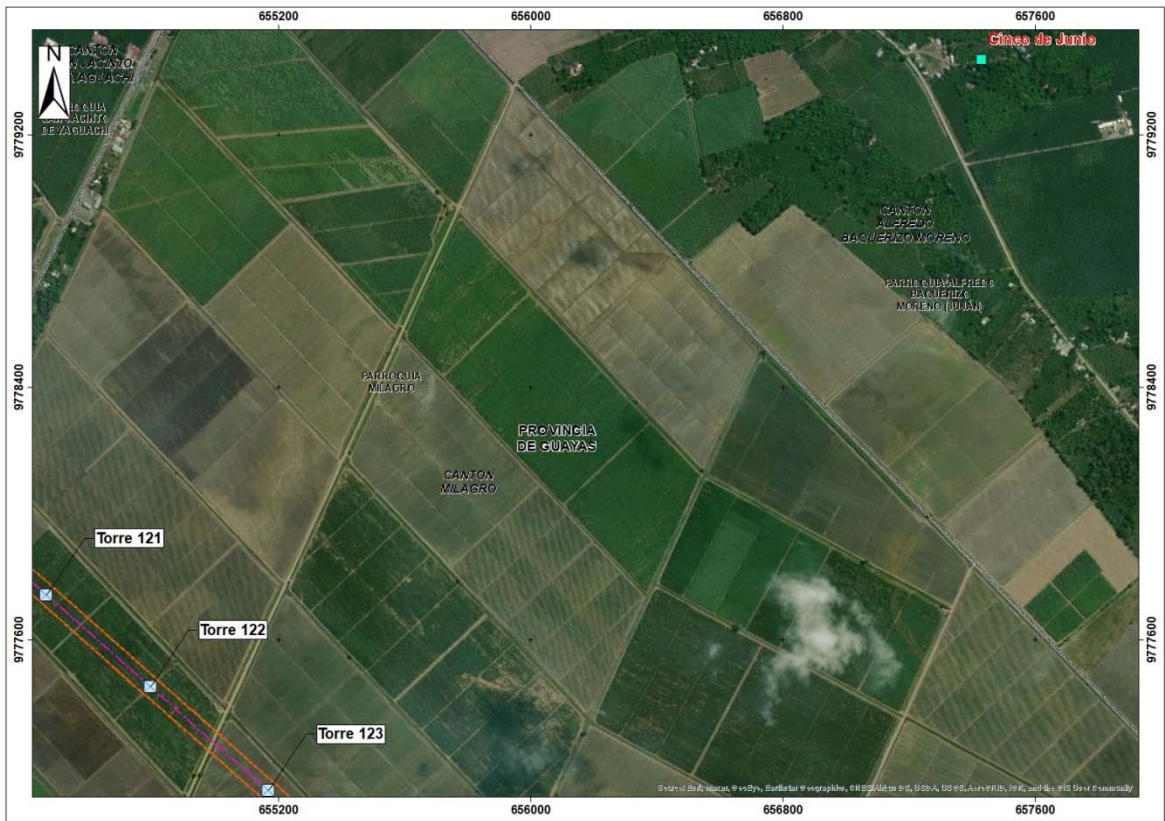
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Cinco de Junio se encuentra en la siguiente coordenada UTM 657433 y 9779439 a 3205 metros del AISD debido a la distancia no se incluyó en el estudio, se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.



Imagen 9.1.1.3-19. AISD: Ubicación de Cinco de Junio en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**20. Checopeval: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Checopeval se encuentra en la siguiente coordenada UTM 659376 y 9776304 a 2139.99 metros del AISD, debido a la distancia no se incluyó en el estudio, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-20. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**21. Tres Esquinas: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Tres Esquinas se encuentra en la siguiente coordenada UTM 660023 y 9775264 a 1787.97 metros, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-21. AISD: Ubicación de Tres Esquinas en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**22.La Elisita: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

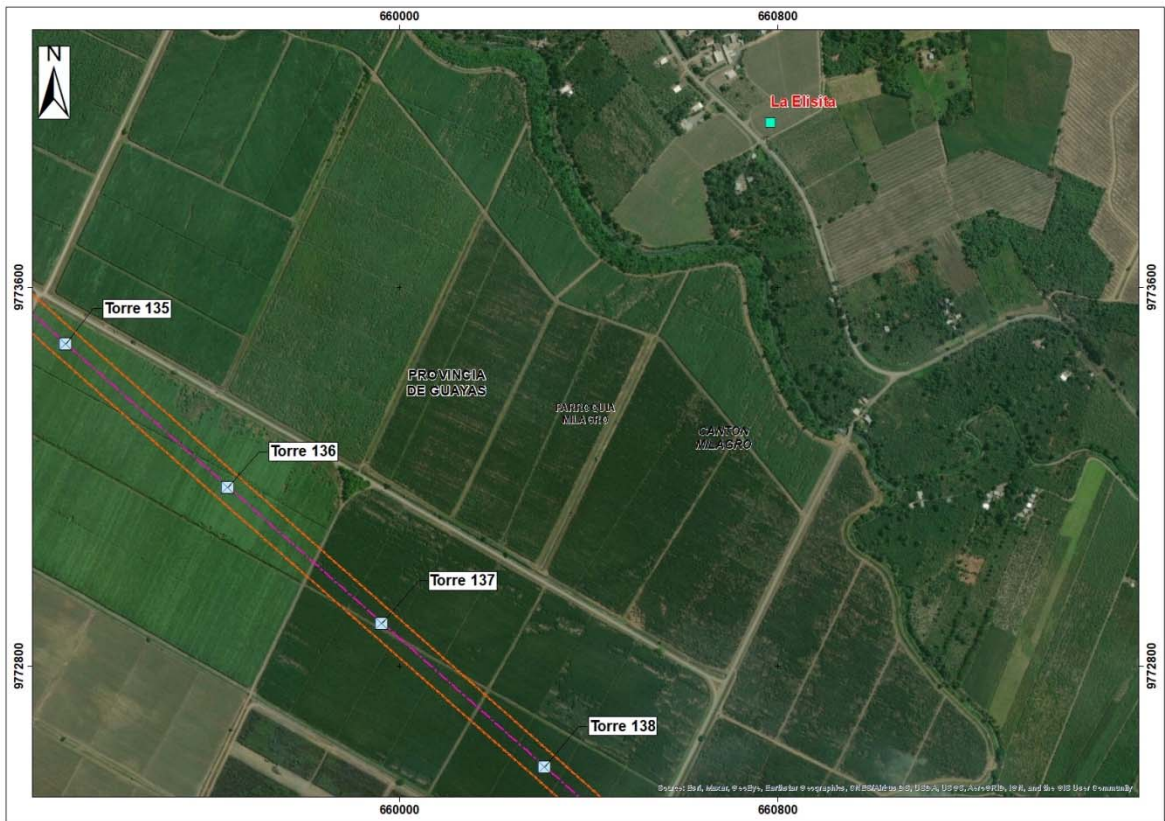
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) La Elisita se encuentra en la siguiente coordenada UTM 660787 y 9773948 a 1306,89 metros del AISD debido a la distancia no se incluyó en el estudio, se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.



Imagen 9.1.1.3-22. AISD: Ubicación de La Elisita en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

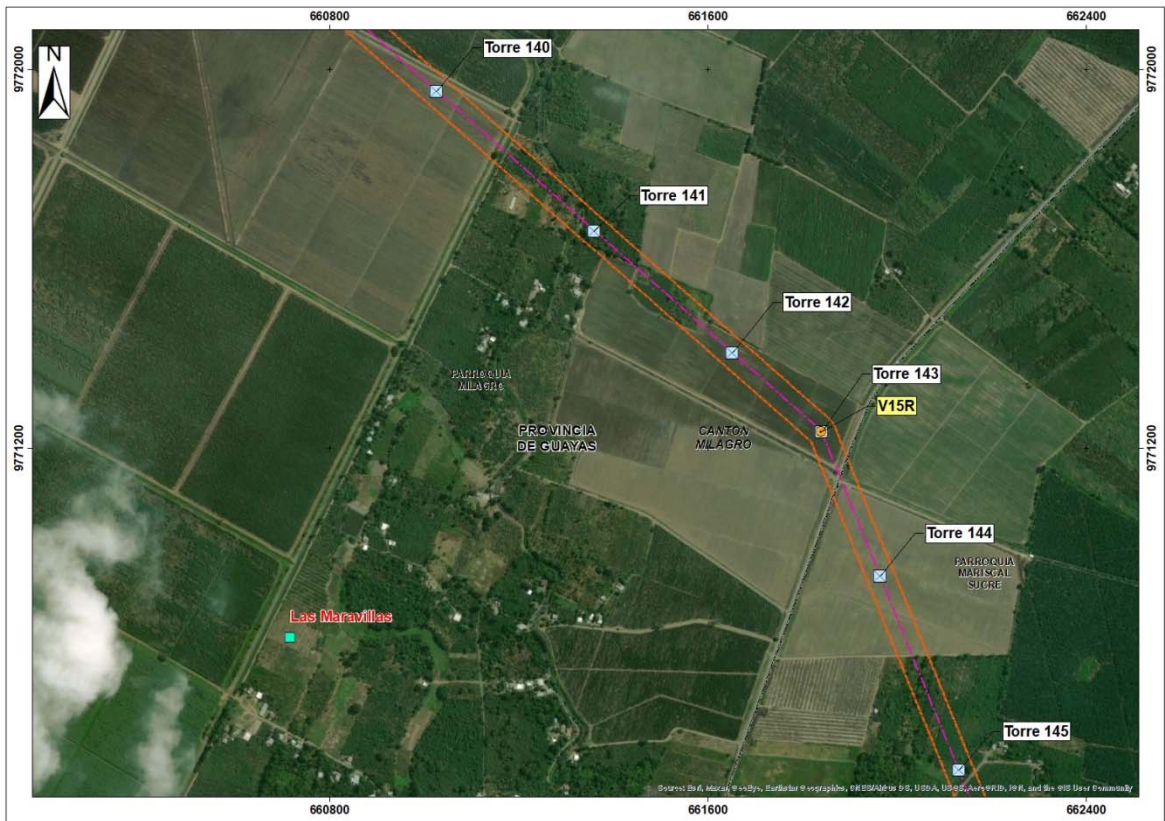
**23.Las Maravillas: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Las Maravillas se encuentra en la siguiente coordenada UTM 660717 y 9770800 ubicado a 1040,52 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas contiguas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-23. AISD: Ubicación de Las Maravillas en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**24. Recinto La Capilla: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

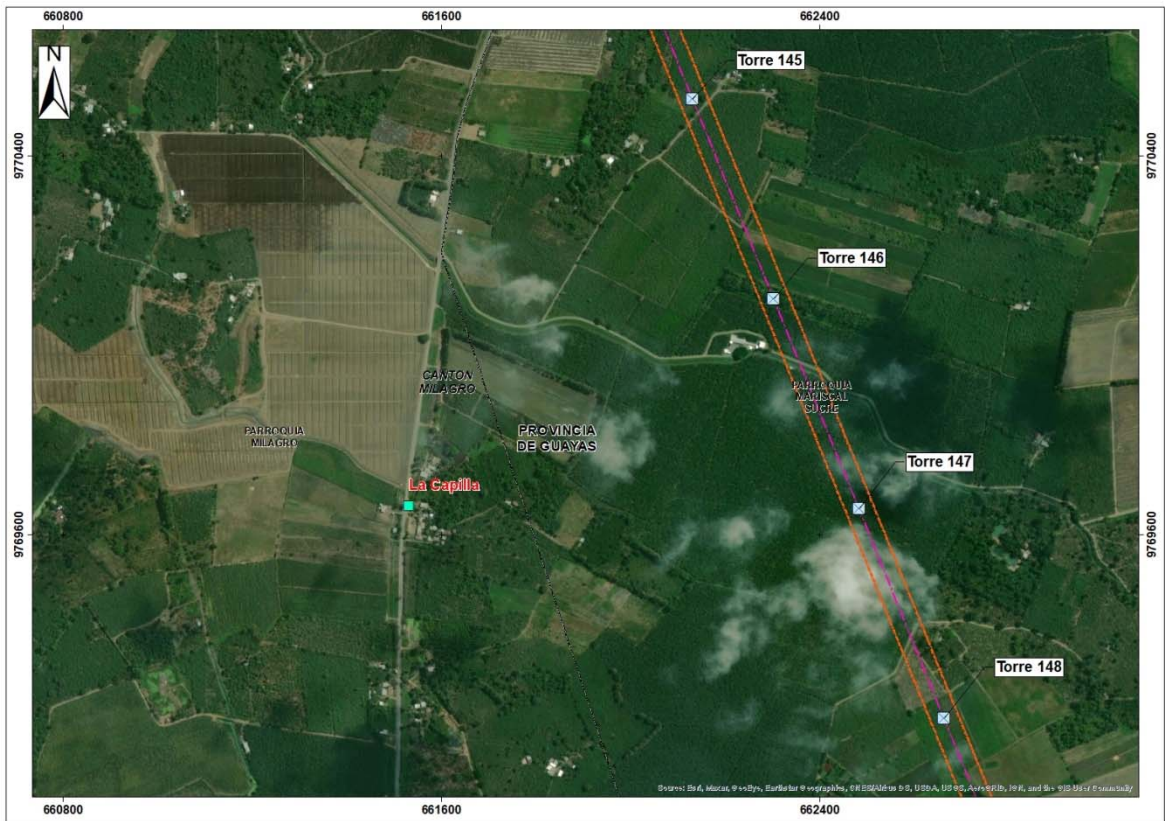
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto La Capilla se encuentra en la siguiente coordenada UTM 661532 y 9769660 a 849.75 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.



Imagen 9.1.1.3-24. AISD: Ubicación del Recinto La Capilla en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

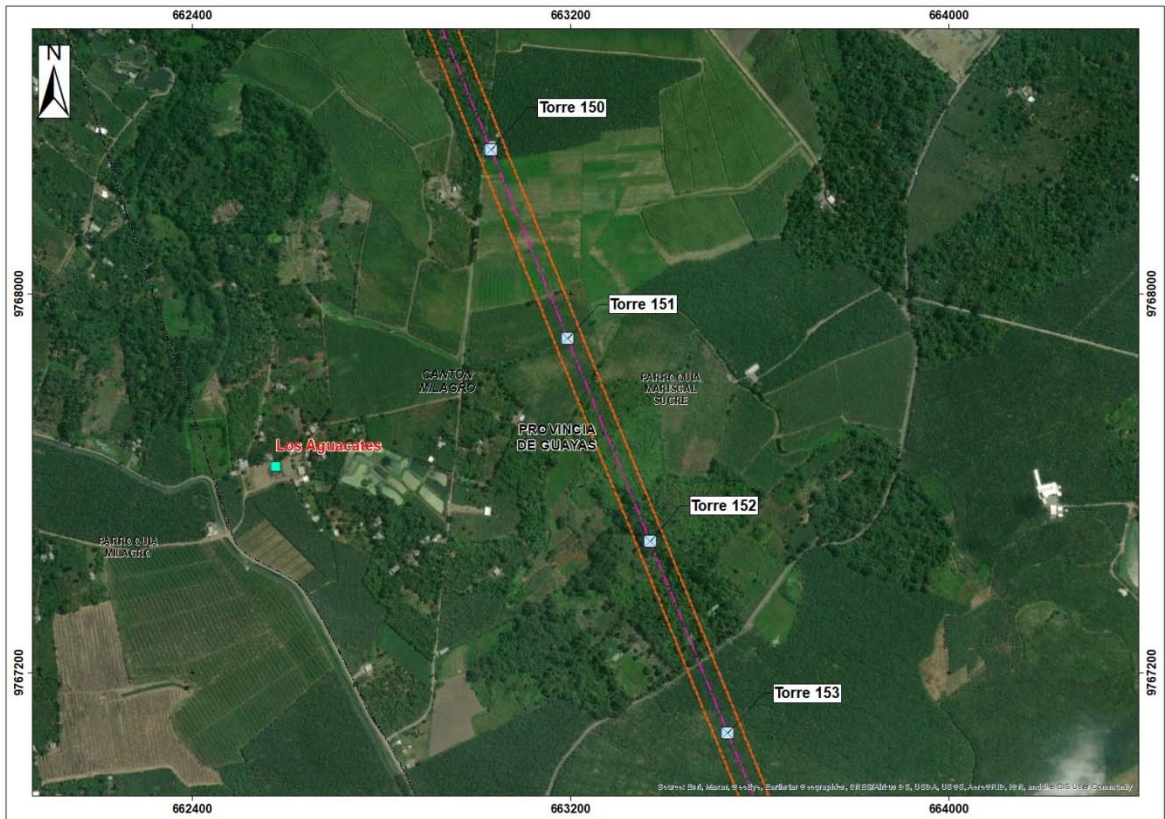
**25. Recinto Los Aguacates: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Los Aguacates se encuentra en la siguiente coordenada UTM 662578 y 9767634 a 644.17 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-25. AISD: Ubicación del Recinto Los Aguacates en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**26.La Unión: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) La Unión se encuentra en la siguiente coordenada UTM 663580 y 9766461 a 151.08 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-26. AISD: Ubicación de La Unión en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**27. Sitio La Catarata: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

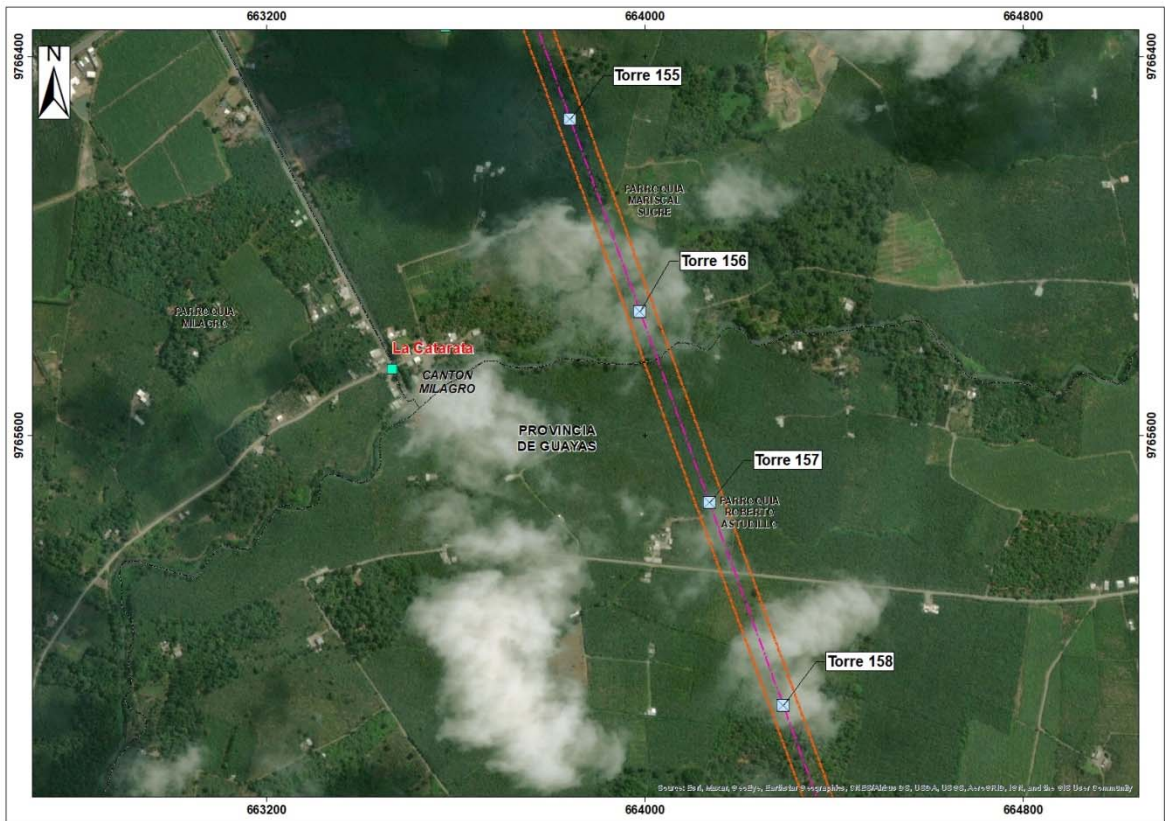
Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el sitio La Catarata se encuentra en la siguiente coordenada UTM 663467 y 9765739 a 504.30 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Contiguas.

Parámetro 2: Se observan la tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.



Imagen 9.1.1.3-27. AISD: Ubicación del Recinto La Catarata en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

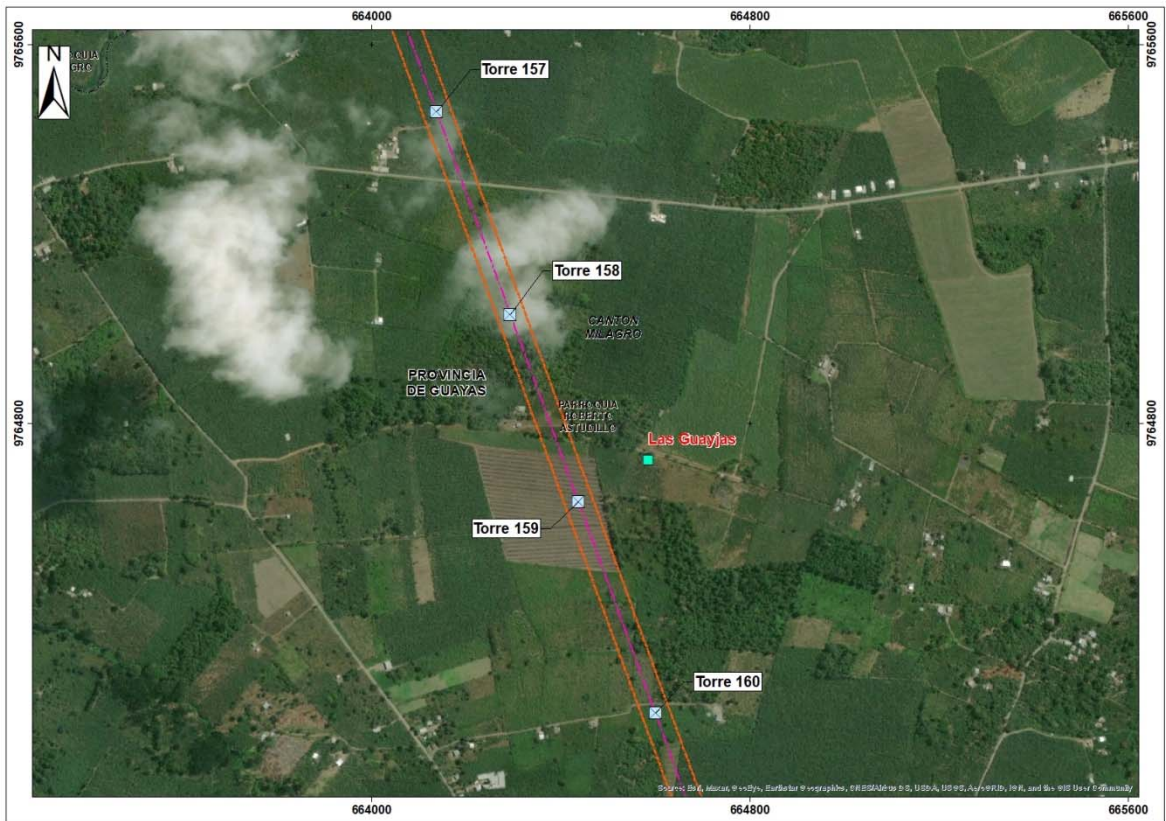
**28.Las Guayjas: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Las Guayjas se encuentra en la siguiente coordenada UTM 664587 y 9764721 a 139,36 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

Imagen 9.1.1.3-28. AISD: Ubicación Las Guayjas en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

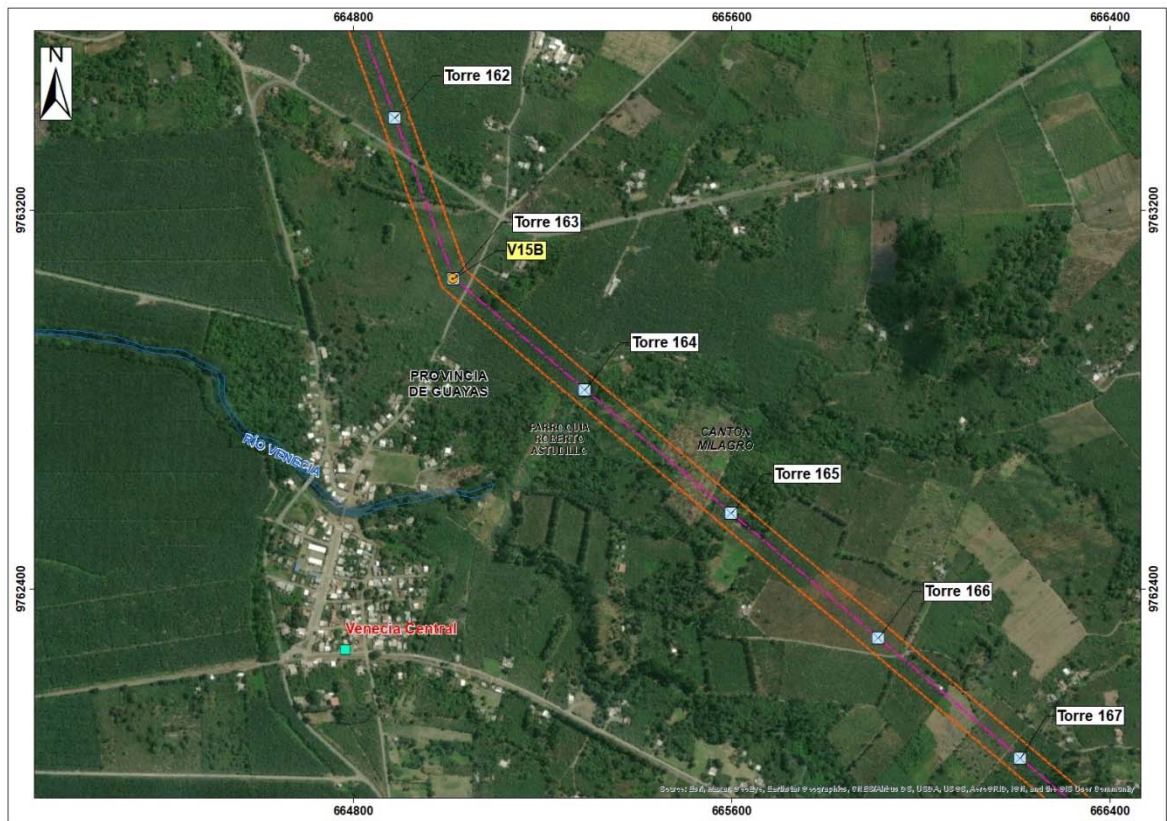
**29. Recinto Venecia Central: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Venecia Central se encuentra en la siguiente coordenada UTM 664784 y 9762272 a 716.82 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observan la tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

Imagen 9.1.1.3-29. AISD: Ubicación del Recinto Venecia Central en relación a la LT, 2017

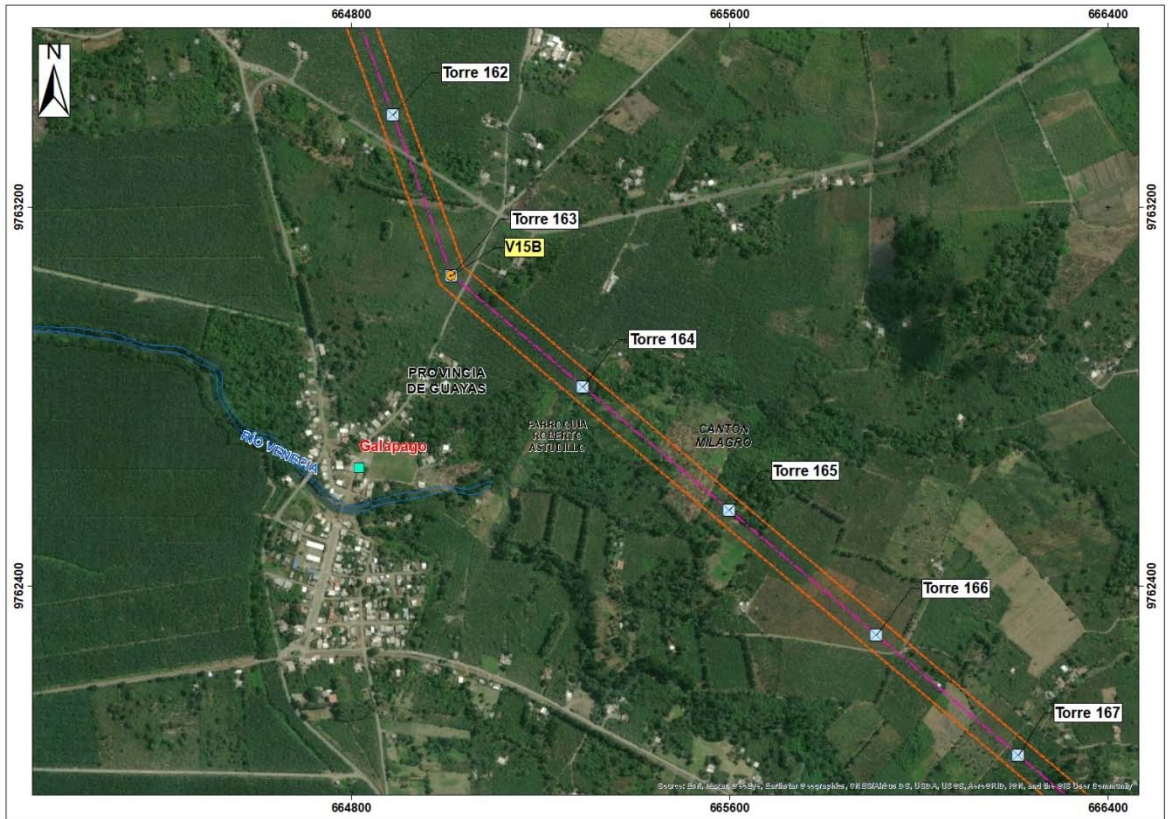


Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



30. Galápagos es un sector del recinto Venecia Central. sus coordenadas son las siguientes 664818 y 9762650 a 405.54 metros del AISD.

Imagen 9.1.1.3-30. AISD: Ubicación de Galápagos en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

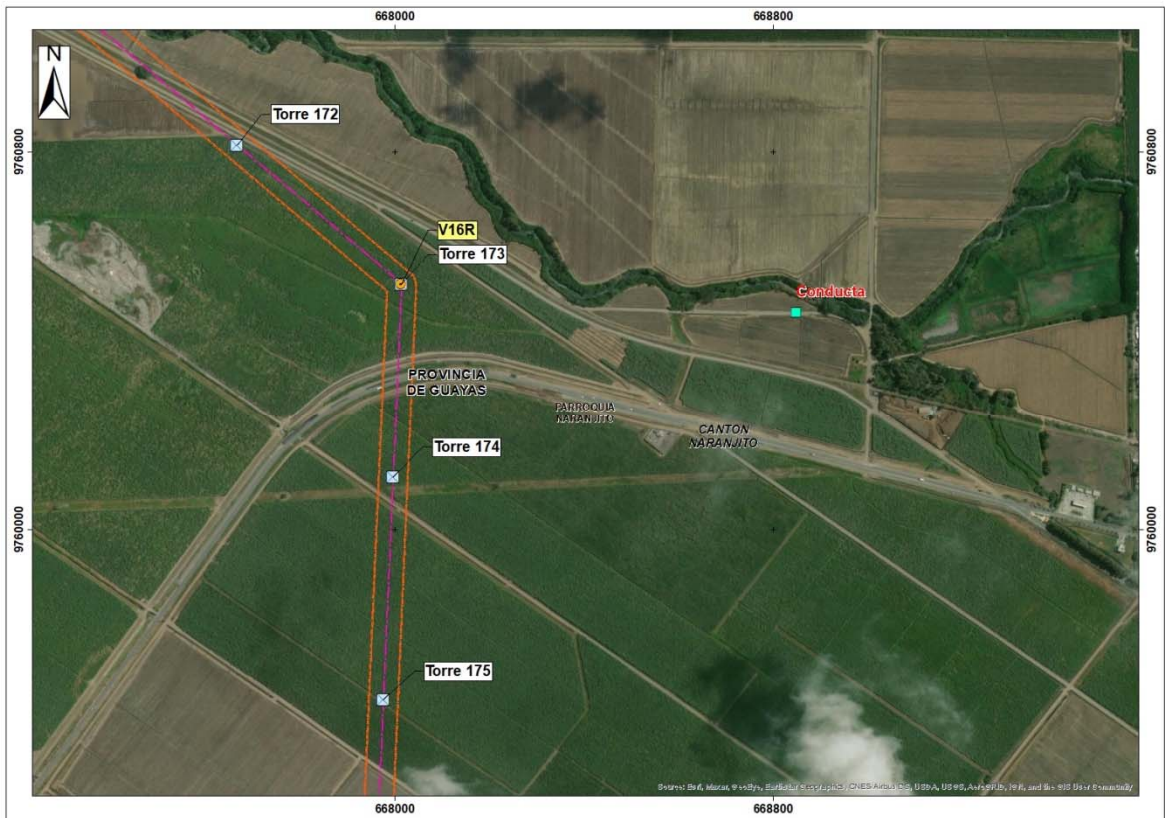
**31. Conducta: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Conducta se encuentra en la siguiente coordenada UTM 668849 y 9760460 a 806.46 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-31. AISD: Ubicación de Conducta en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



**32.Los Linderos: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Los Linderos se encuentra en la siguiente coordenada UTM 666859 y 9758376 a 1029,97 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-32. AISD: Ubicación Los Linderos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

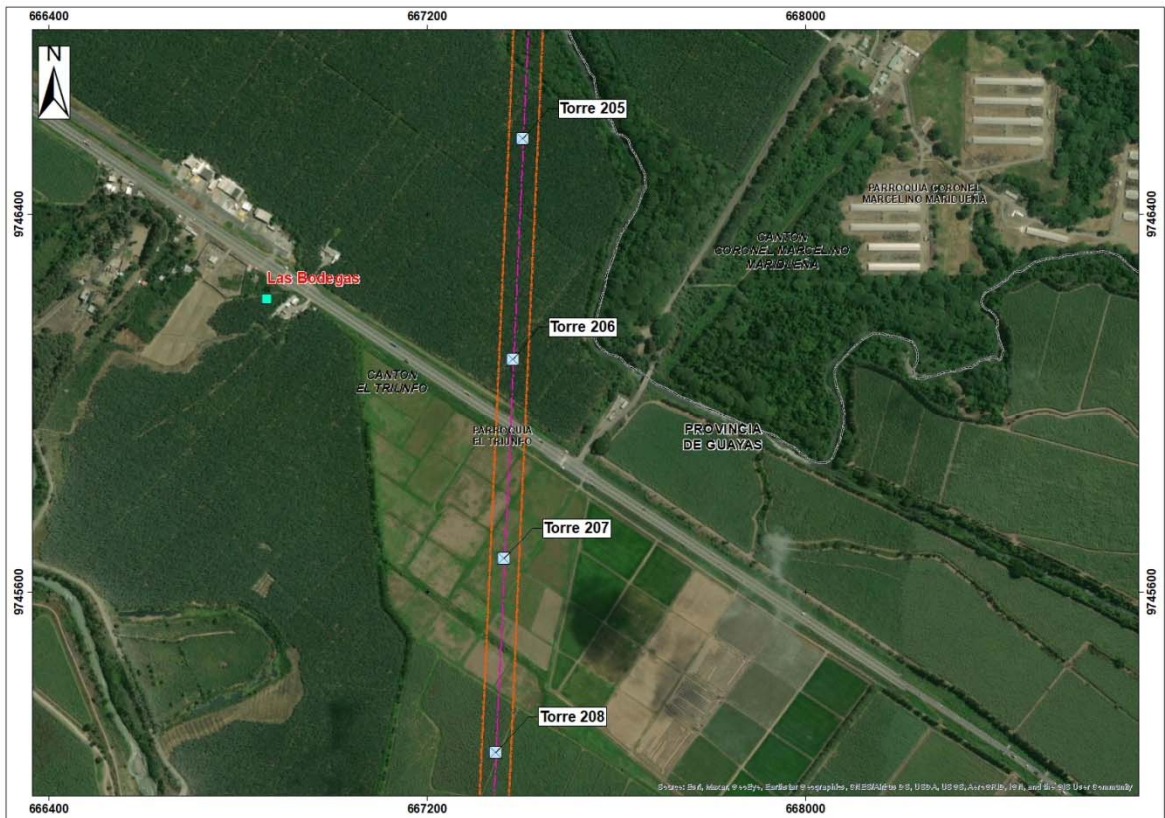
**33.Las Bodegas: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Las Bodegas se encuentra en la siguiente coordenada UTM 666861 y 9746221 a 496.36 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-33. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

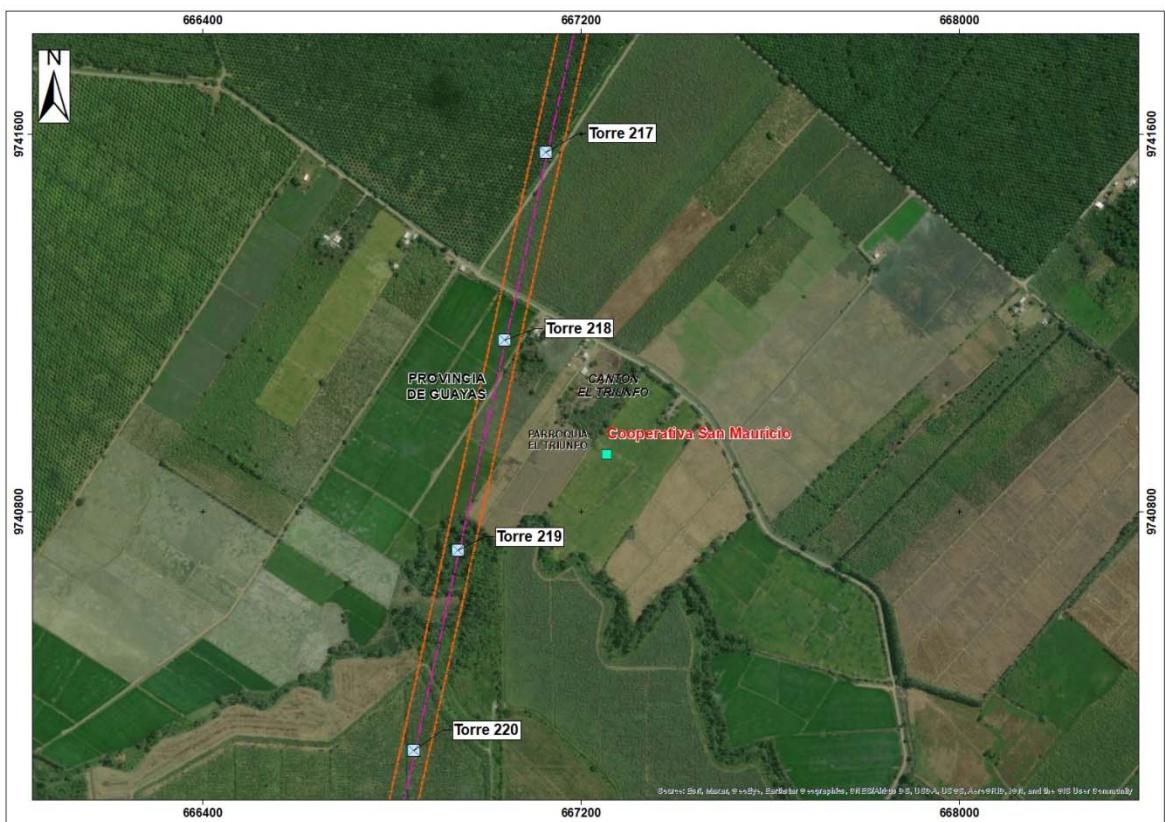
**34. Cooperativa San Mauricio: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Cooperativa San Mauricio se encuentra en la siguiente coordenada UTM 667256 y 9740921 a 232.88 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-34. AISD: Ubicación de Cooperativa San Mauricio en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



**35.El Tropezón: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) El Tropezón se encuentra en la siguiente coordenada UTM 667480 y 9725953 a 3677.35 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-35. AISD: Ubicación de El Tropezón en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

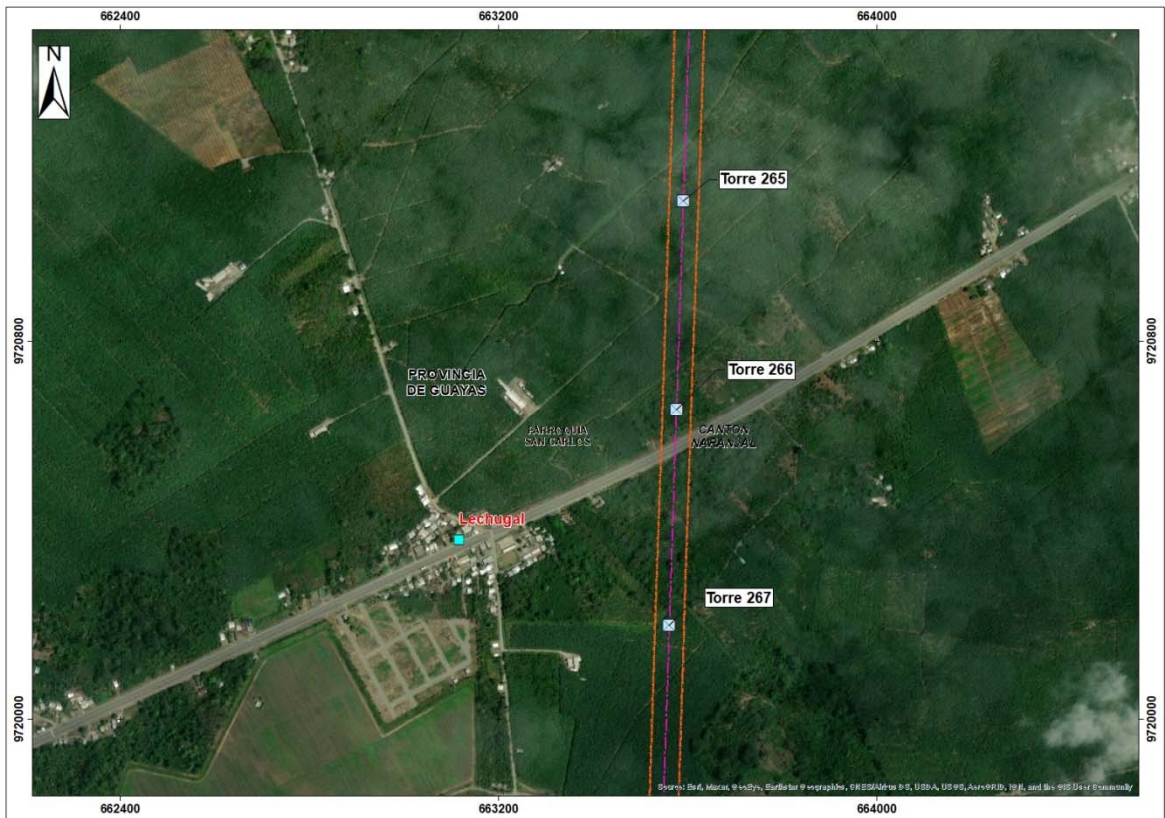
**36. Recinto Lechugal: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Lechugal se encuentra en la siguiente coordenada UTM 662221 y 9722497 a 420.97 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observan la tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-36. AISD: Ubicación del Recinto Lechugal en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

37. Marcella: Es un sector del recinto Lechuga sus coordenadas son las siguientes 662094 y 9722549 a 1514,51 metros del AISD.

Imagen 9.1.1.3-37. AISD: Ubicación de Marcella en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



38. Mata de Plátano: Es un sector del recinto Lechugal sus coordenadas son las siguiente 664268 y 9721043 a 647.88 metros del AISD.

Imagen 9.1.1.3-38. AISD: Ubicación de Mata de Plátano en relación a la LT, 2017



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

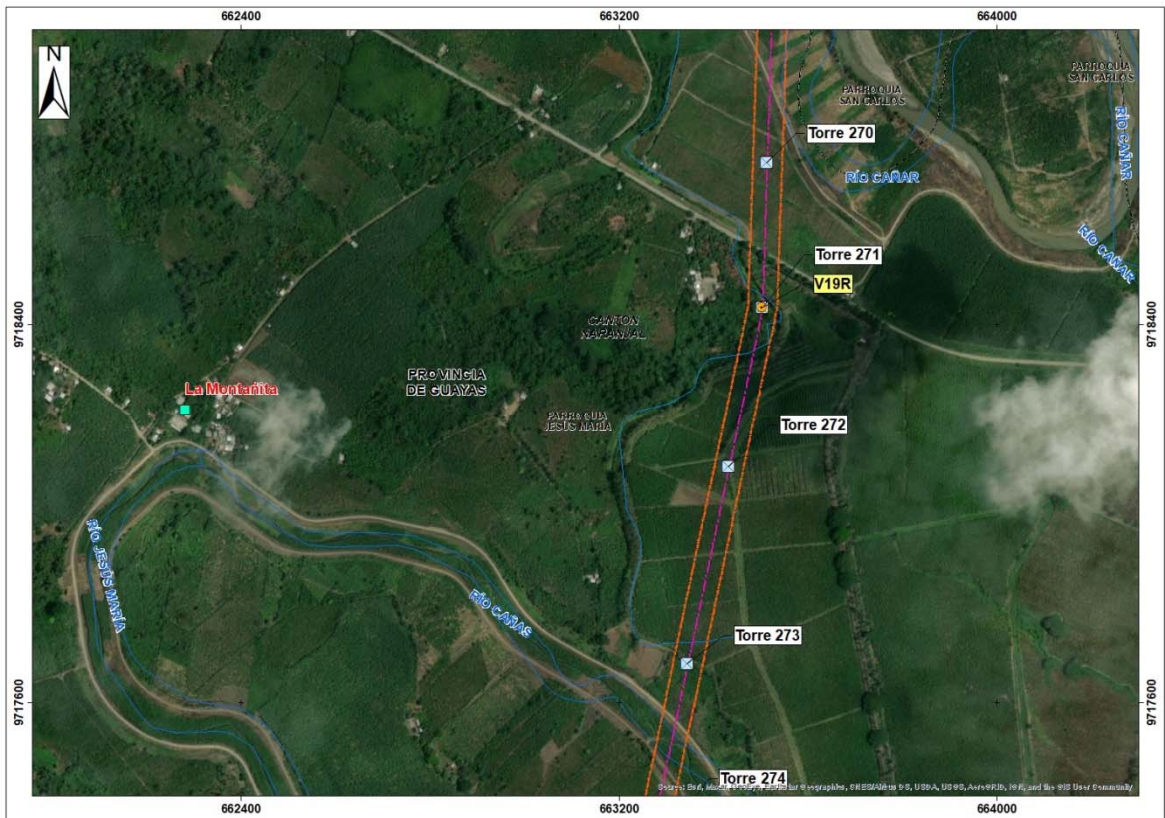
**39. Recinto Montañita: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Montañita se encuentra en la siguiente coordenada UTM 662284 y 9718218 a 1120.06 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre sí.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-39. AISD: Ubicación del Recinto Montañita en relación a la LT, 2017**



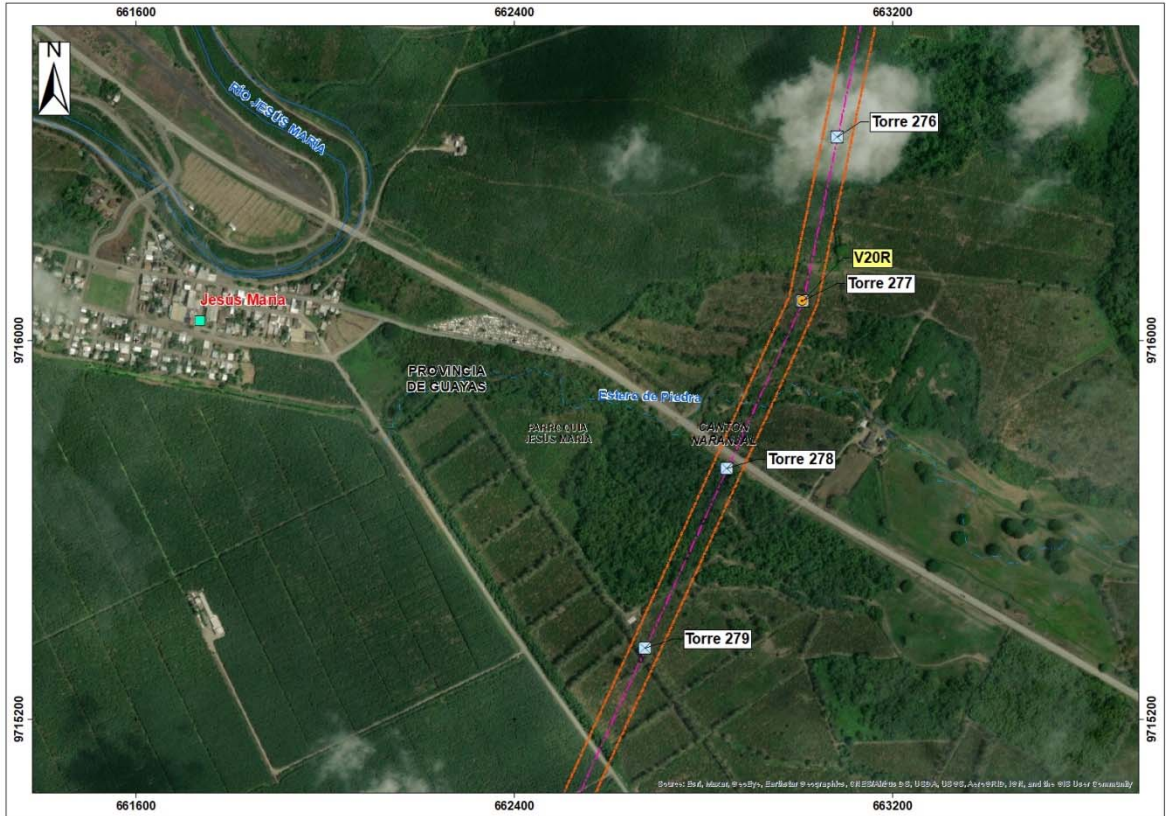
Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



**40. Cabecera Parroquial Jesús María: Según el análisis el Parámetro 4, coordenadas UTM 661736 y 9716041 a 1113.55 metros del AISD,**

Parámetro 4: Las Cabeceras Parroquiales están Incluidas en la caracterización del Área de Influencia Social Indirecta

**Imagen 9.1.1.3-40. AISD: Ubicación Cabecera Parroquial Jesús María en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

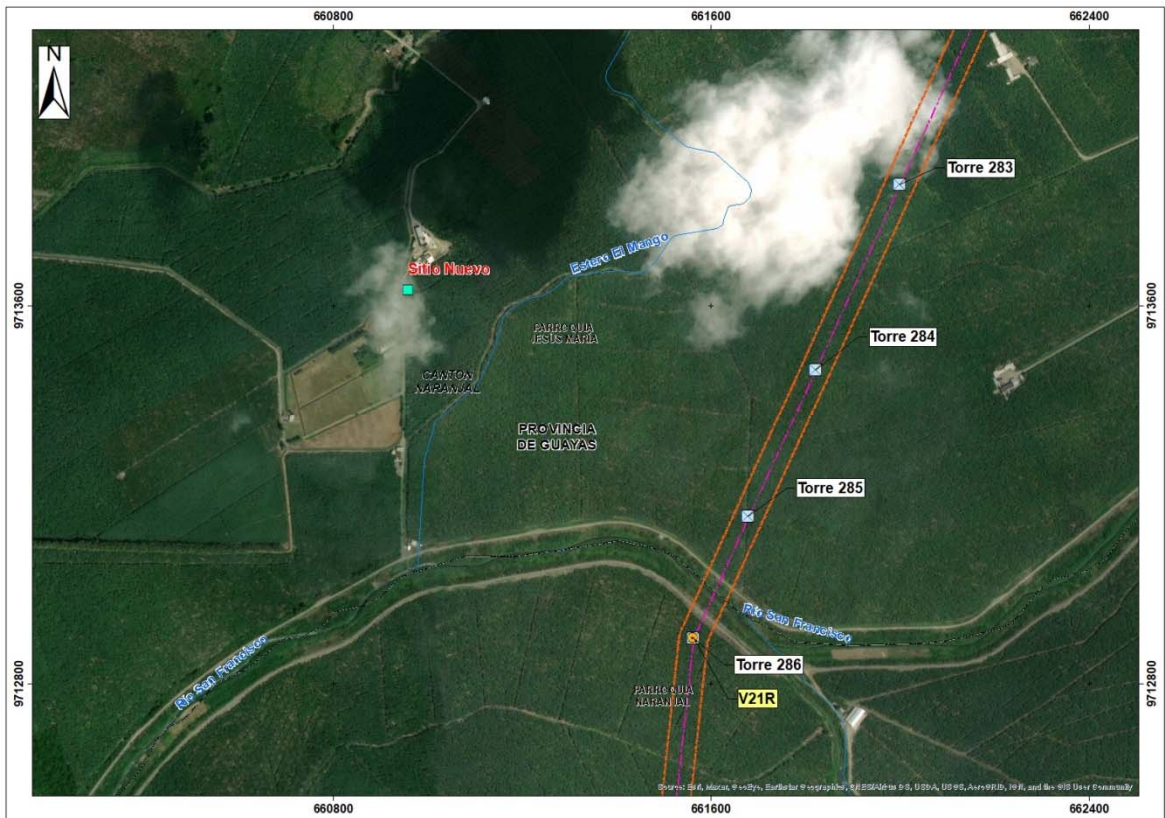
**41. Sitio Nuevo: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Sitio Nuevo se encuentra en la siguiente coordenada UTM 660959 y 9713634 a 824.97 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-41. AISD: Ubicación de Sitio Nuevo en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**42. Cooperativa Luz y Vida Campesina: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, no interactúa con los Parámetros 2 y 3 por tal motivo no fue considerado para ser caracterizado.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Chorrillos se encuentra en la siguiente coordenada UTM 613045 y 9774554 a 1211.89 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto no interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-42. AISD: Ubicación de Cooperativa Luz y Vida Campesina en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



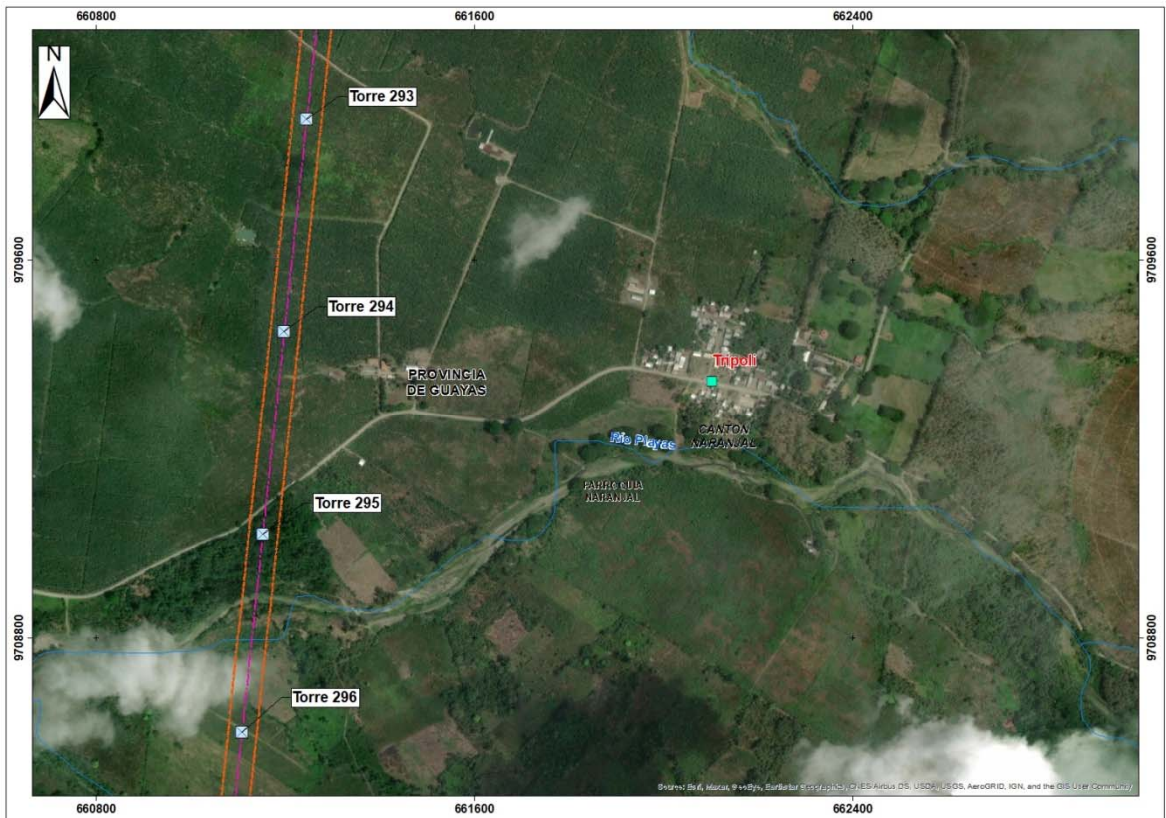
**43. Recinto Trípoli: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto Trípoli se encuentra en la siguiente coordenada UTM 660133 y 9711176 a 881,52 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre sí.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-43. AISD: Ubicación del Recinto Trípoli en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

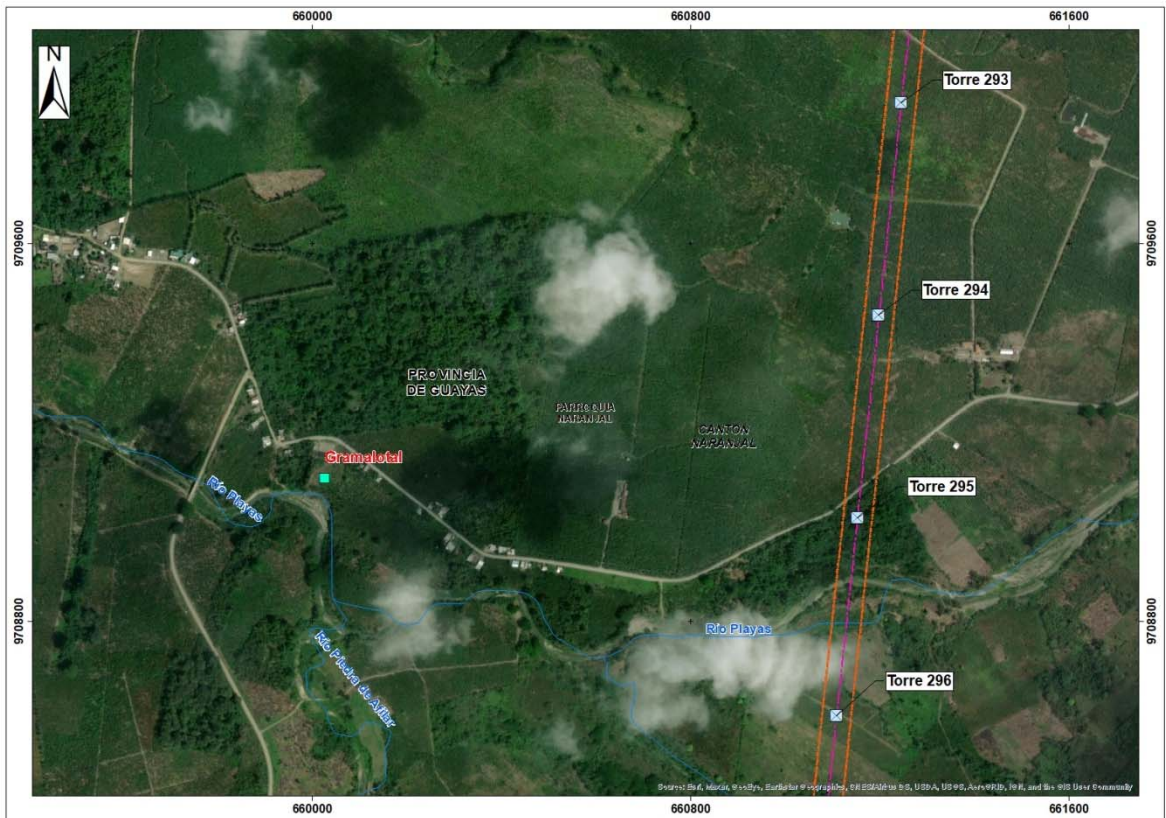
**44. Gramalotal: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) Gramalotal se encuentra en la siguiente coordenada UTM 660026 y 9709101 a 1099,96 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-44. AISD: Ubicación de Gramalotal en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

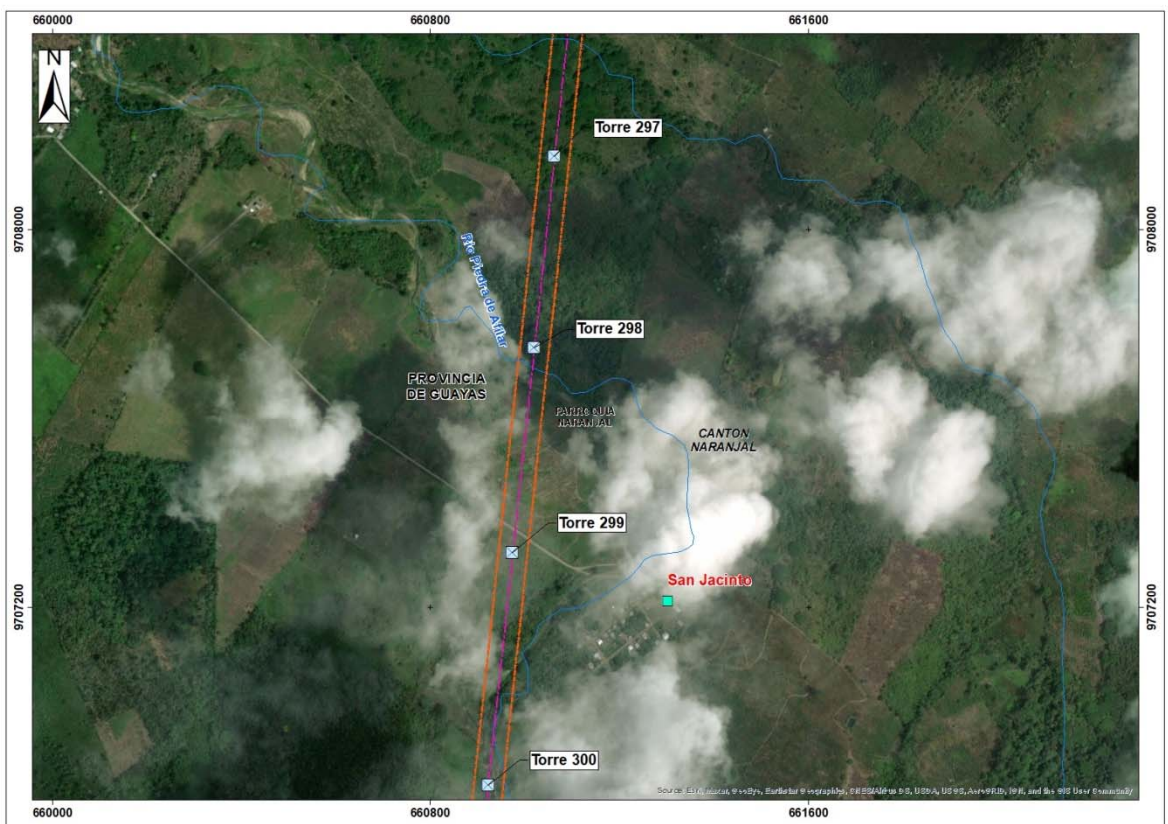
**45. Recinto San Jacinto del Tesoro: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el recinto San Jacinto del Tesoro se encuentra en la siguiente coordenada UTM 661303 y 9707212 a 308,18 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-45. AISD: Ubicación del Recinto San Jacinto del Tesoro en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



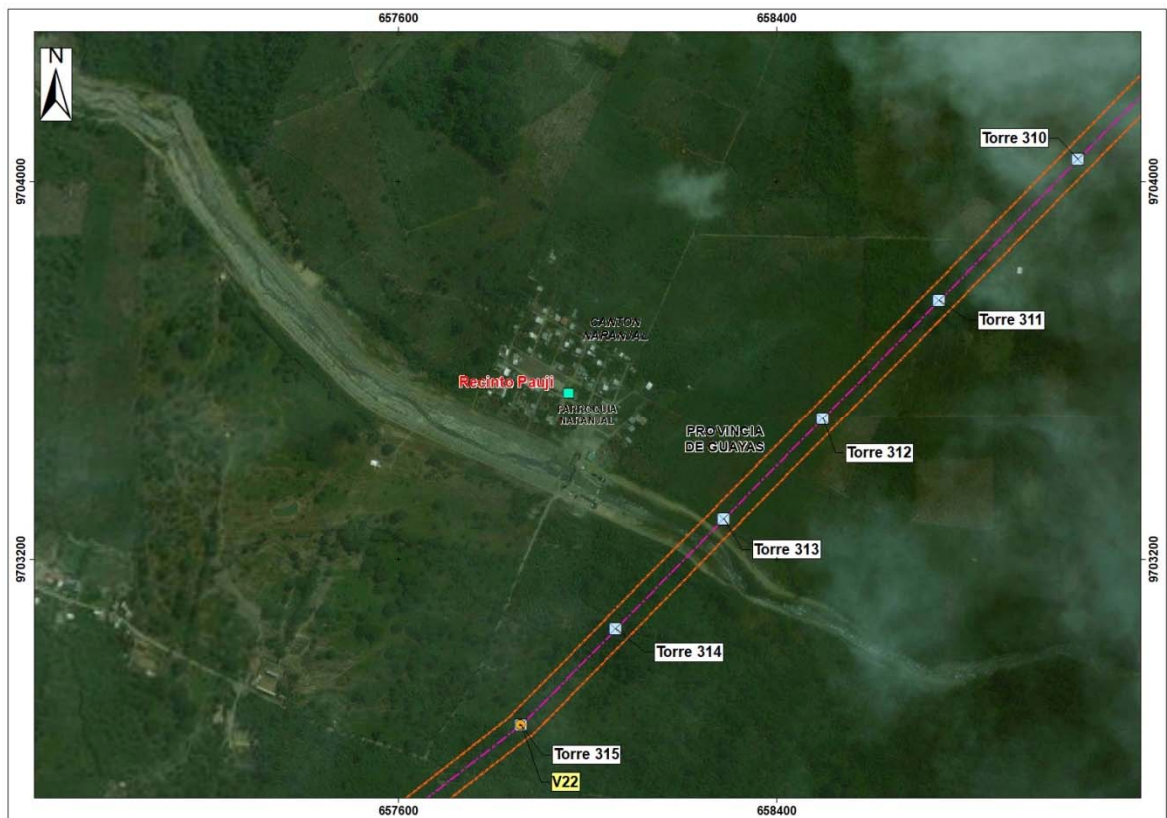
**46. Recinto Pauji: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Pauji se encuentra en la siguiente coordenada UTM 657975 y 9703603 a 391,67 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-46. AISD: Ubicación del Recinto Pauji en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

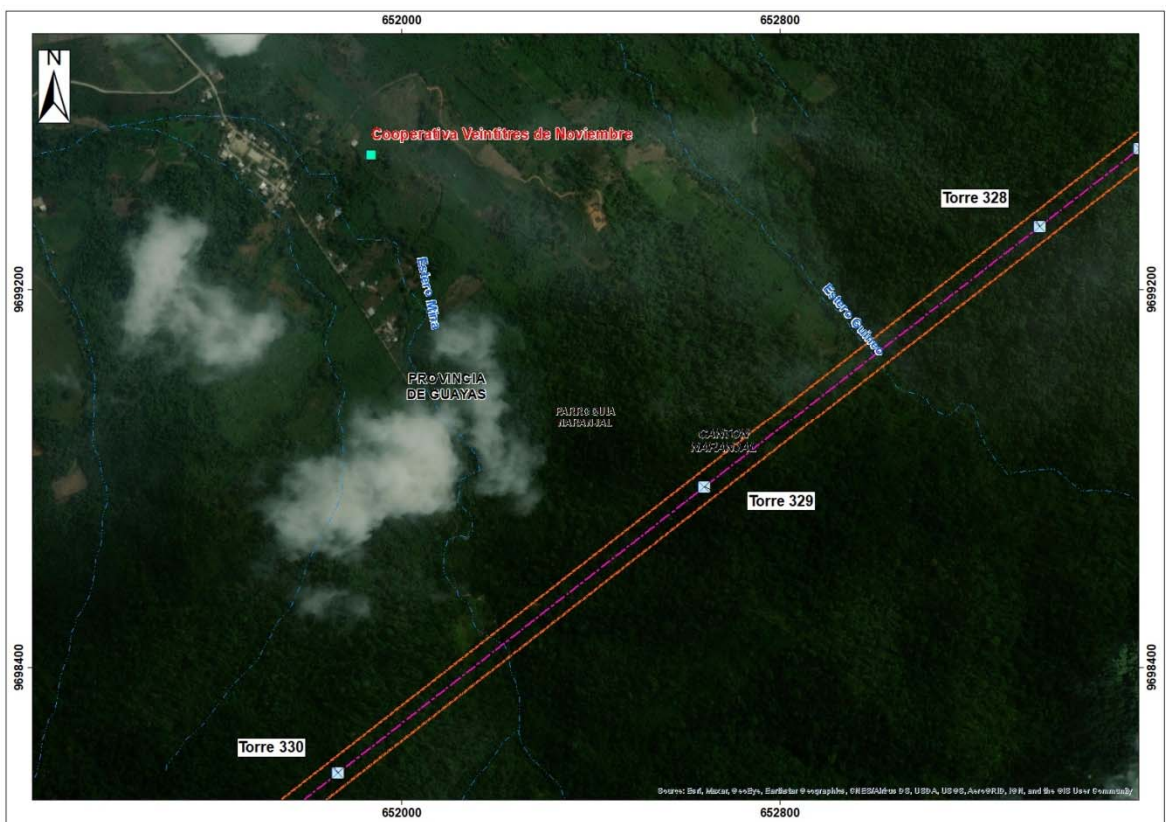
**47. Recinto Veintitrés de Noviembre: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Veintitrés de Noviembre se encuentra en la siguiente coordenada UTM 651936 y 9699484 a 957,53 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-47. AISD: Ubicación del Recinto Veintitrés de Noviembre en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



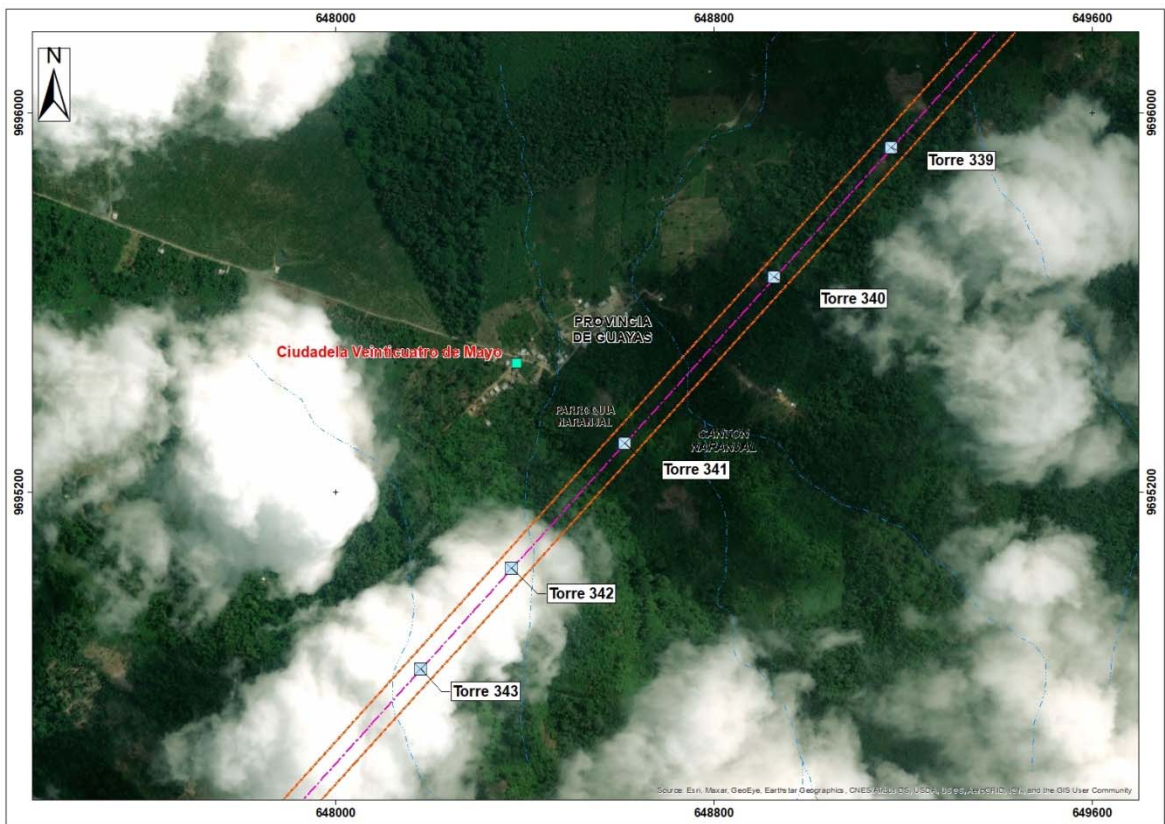
**48. Recinto Ciudadela Veinticuatro de Mayo: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Veintitrés de Noviembre se encuentra en la siguiente coordenada UTM 648384 y 9695471 a 251,50 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-48. AISD: Ubicación del Recinto Ciudadela Veinticuatro de Mayo en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

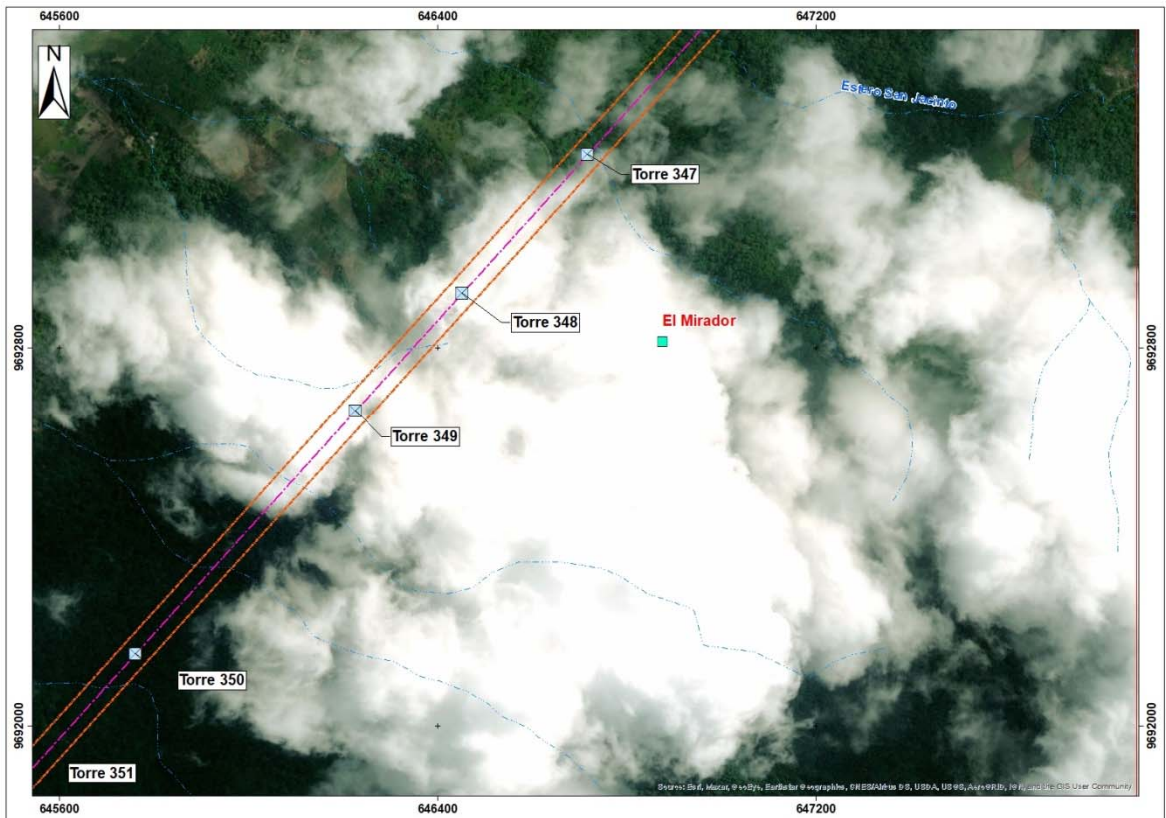
**49. Mirador: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) El Mirador se encuentra en la siguiente coordenada UTM 646876 y 9692812 a 354,25 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-49. AISD: Ubicación de El Mirador en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

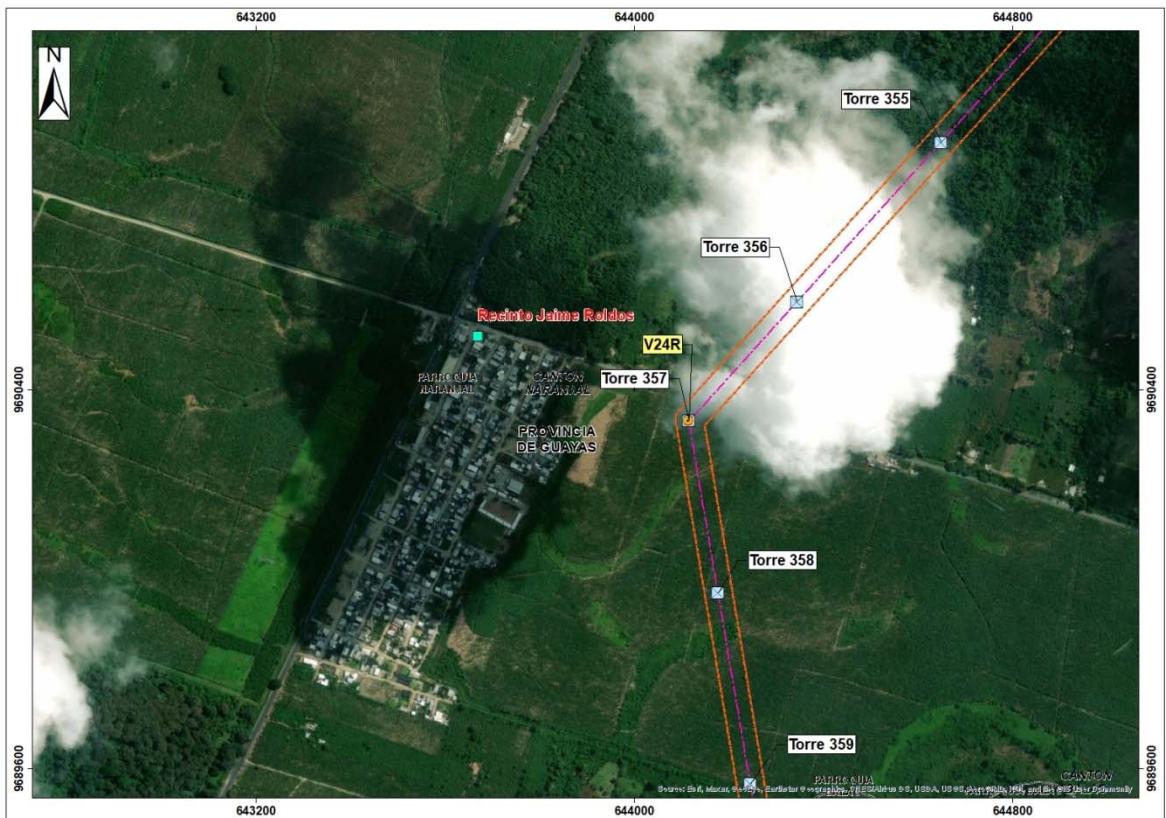
**50. Recinto Jaime Roldos: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Jaime Roldos se encuentra en la siguiente coordenada UTM 643670 y 9690512 a 450,44 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-50. AISD: Ubicación del Recinto Jaime Roldos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



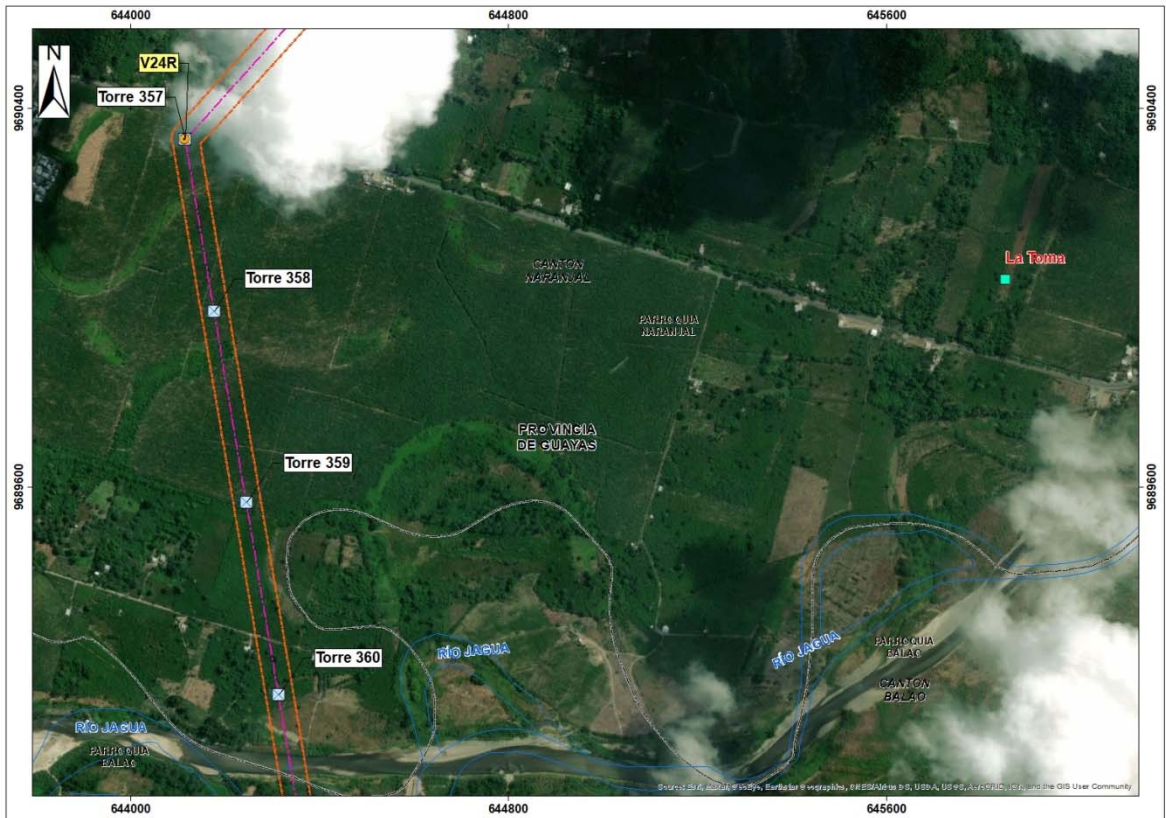
**51.La Toma: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) La Toma se encuentra en la siguiente coordenada UTM 645853 y 9690039 a 1455,99 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-51. AISD: Ubicación de La Toma en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**52. Recinto Cien Familias: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Cien Familias se encuentra en la siguiente coordenada UTM 643874 y 9687900 a 615,20 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-52. AISD: Ubicación del Recinto Cien Familias en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

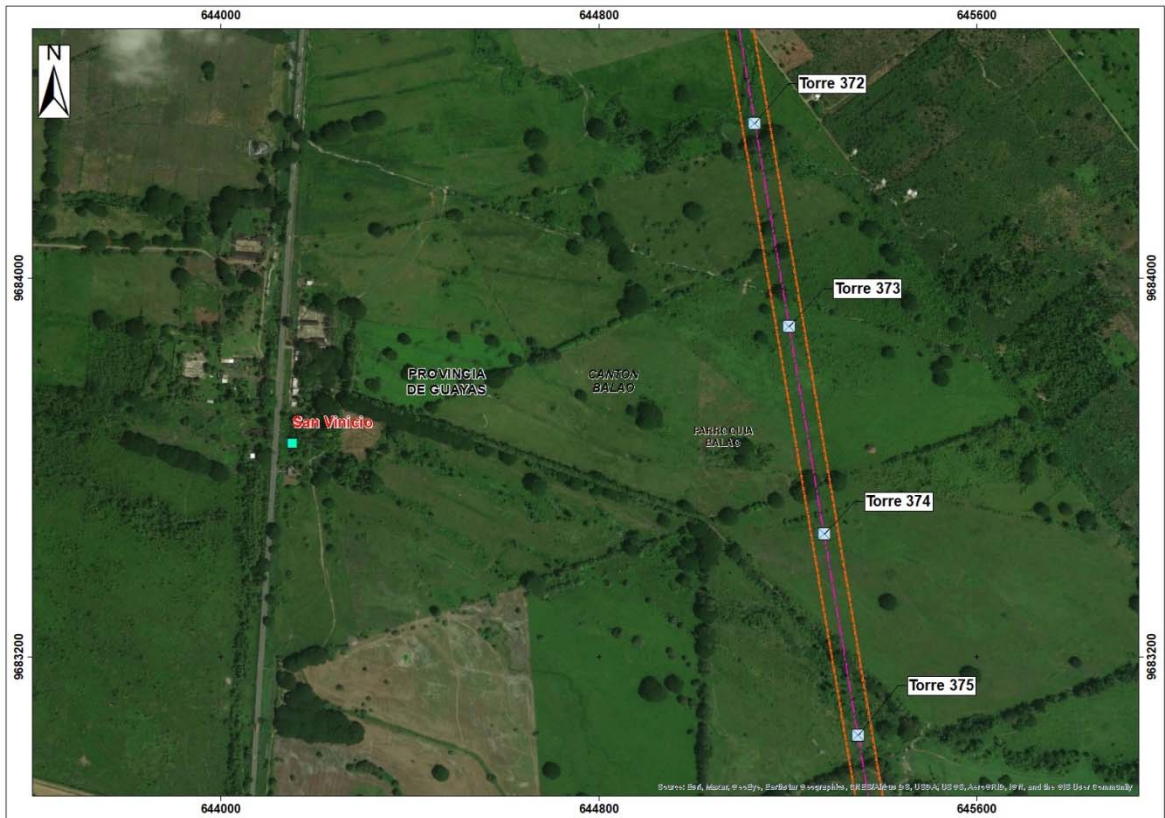
**53.San Vinicio: Según el análisis de los Parámetros, no cumplió los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) San Vinicio se encuentra en la siguiente coordenada UTM 644153 y 9683651 a 1048,12 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-53. AISD: Ubicación San Vinicio en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



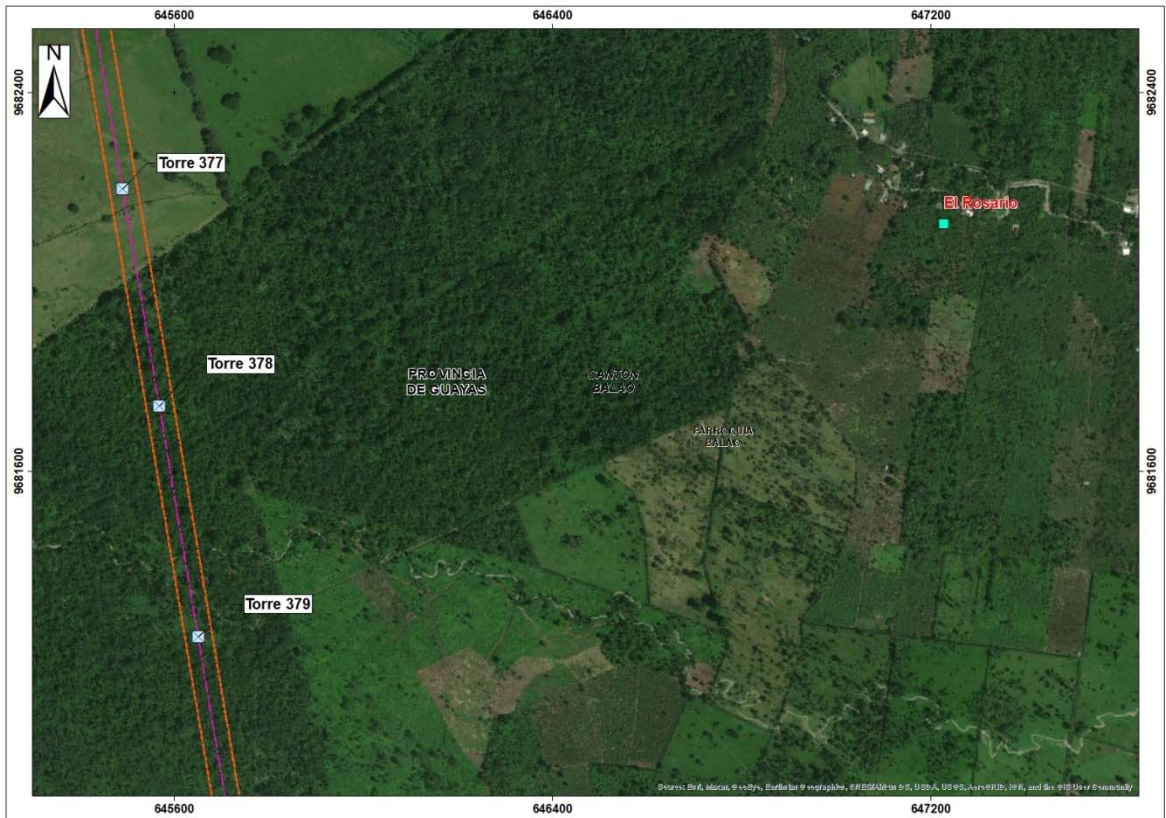
**54.El Rosario: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. El Rosario se encuentra en la siguiente coordenada UTM 647229 y 9682122 a 1670,81 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-54. AISD: Ubicación de El Rosario en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**55. Cabecera Parroquial San Carlos: Según el análisis el Parámetro 4, coordenadas UTM 661736 y 9716041 a 2175,53 metros del AISD**

Parámetro 4: Las Cabeceras Parroquiales están Incluidas en la caracterización del Área de Influencia Social Indirecta

**Imagen 9.1.1.3-55. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



**56. Recinto Libertad: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Libertad se encuentra en la siguiente coordenada UTM 645678 y 9676251 a 777,49 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-56. AISD: Ubicación del Recinto Libertad en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

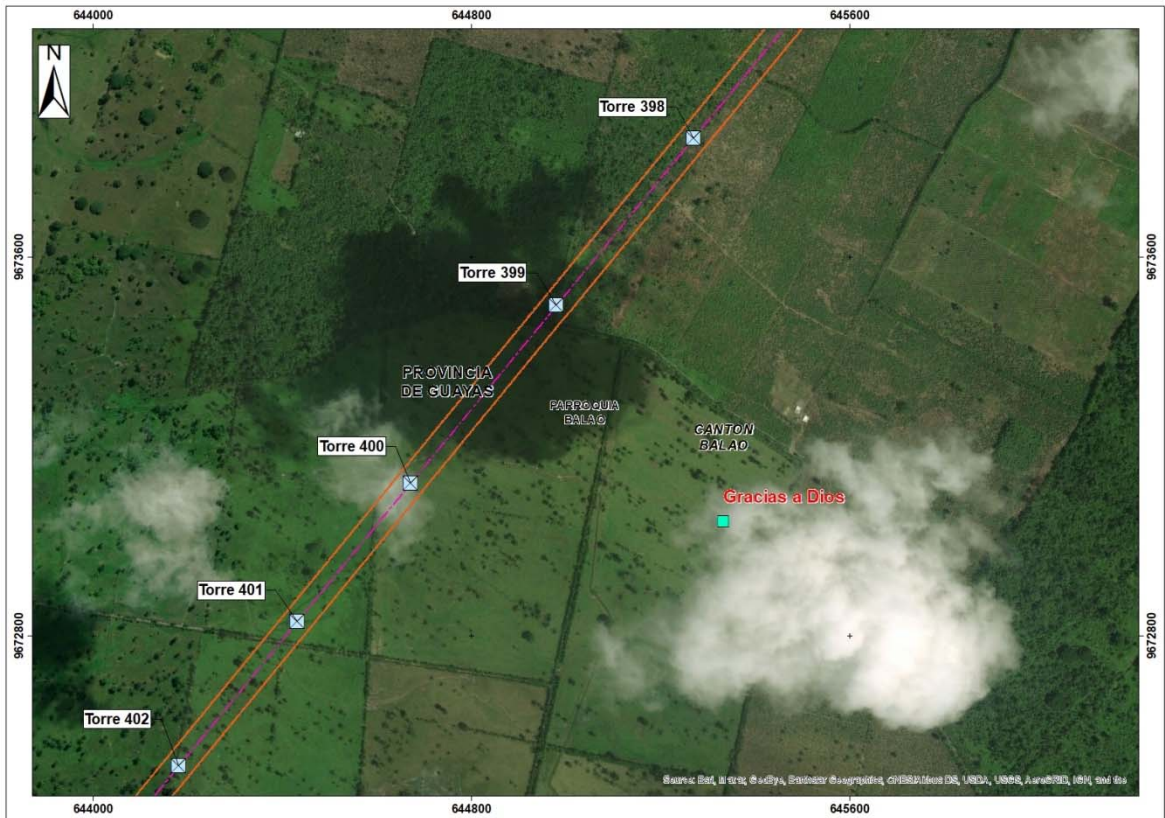
**57. Gracias a Dios: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Gracias a Dios se encuentra en la siguiente coordenada UTM 645334 y 9673042 a 533,12 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-57. AISD: Ubicación de Gracias a Dios en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

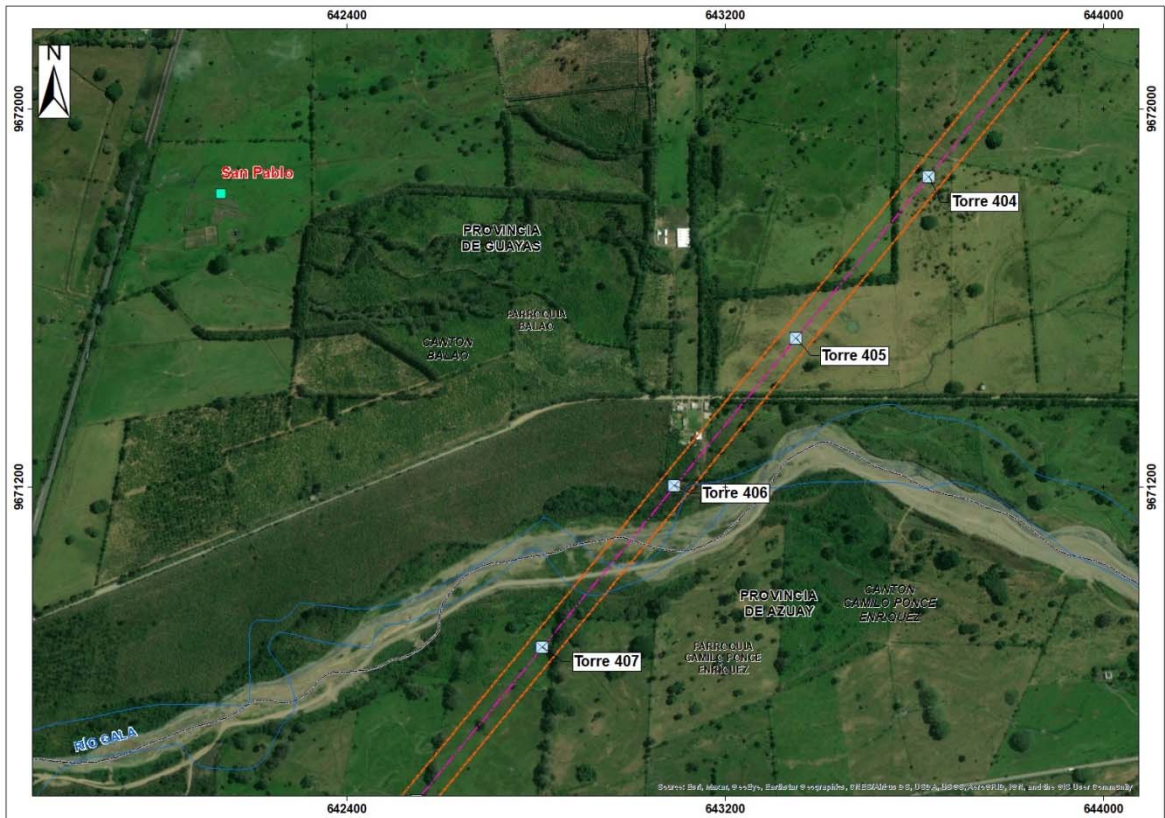
**58.San Pablo: Según el análisis de los Parámetros, no pasó los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. San Pablo se encuentra en la siguiente coordenada UTM 642136 y 9671820 a 1102,40 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-58. AISD: Ubicación de San Pablo en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



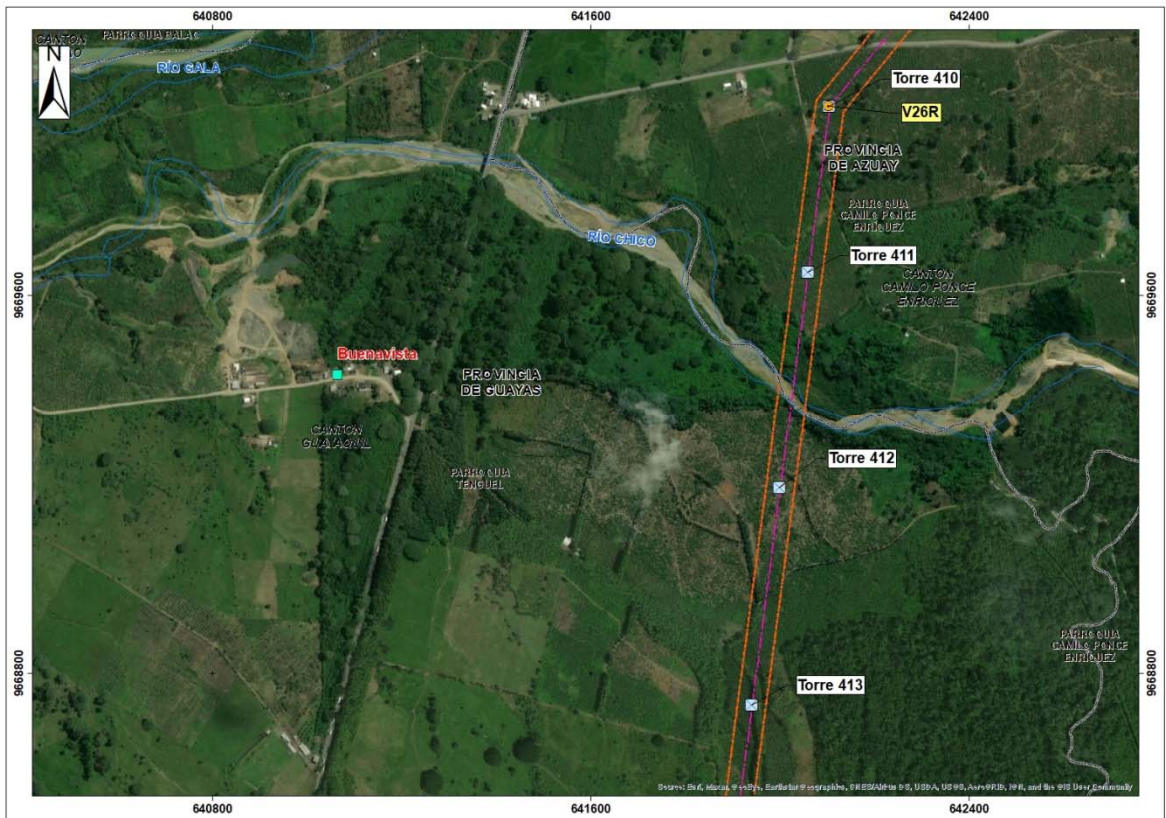
**59. Buenavista: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Buenavista se encuentra en la siguiente coordenada UTM 641065 y 9669431 a 929,53 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-59. AISD: Ubicación de Buenavista en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

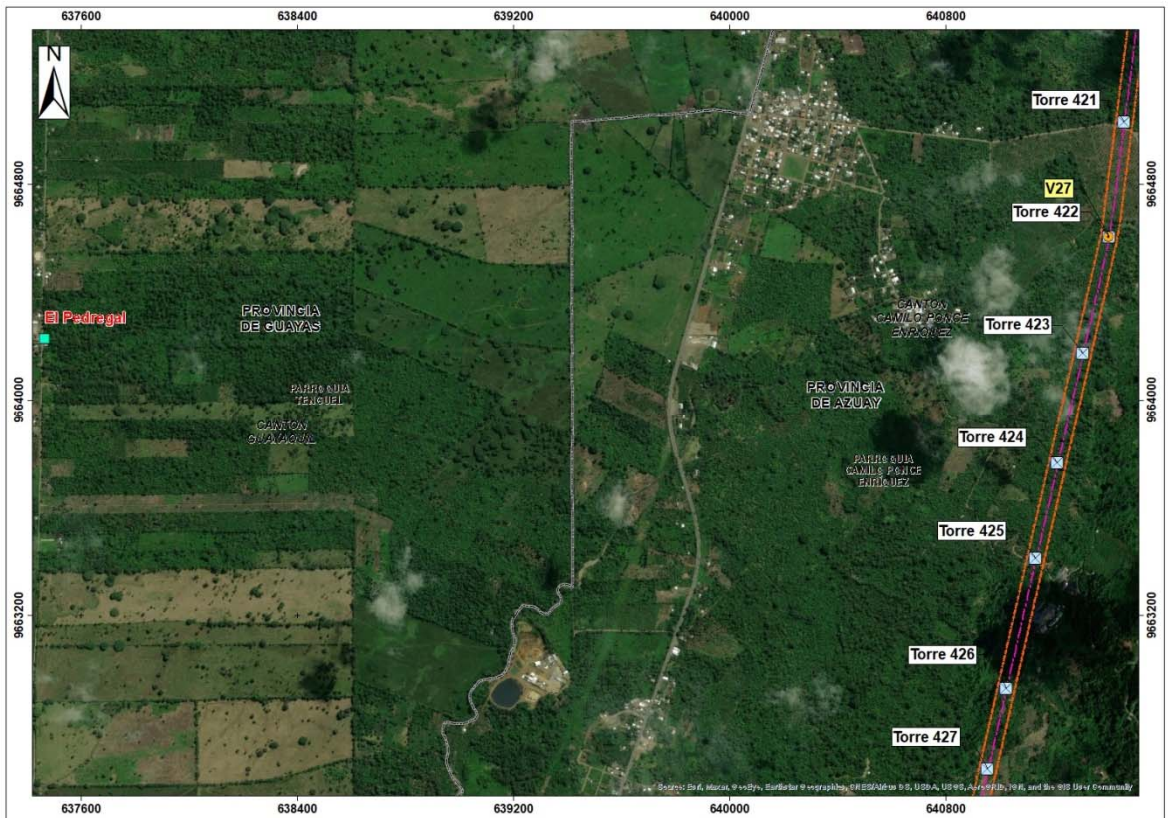
**60.El Pedregal: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. El Pedregal se encuentra en la siguiente coordenada UTM 637467 y 9664226 a 3727,02 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-60. AISD: Ubicación de El Pedregal en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



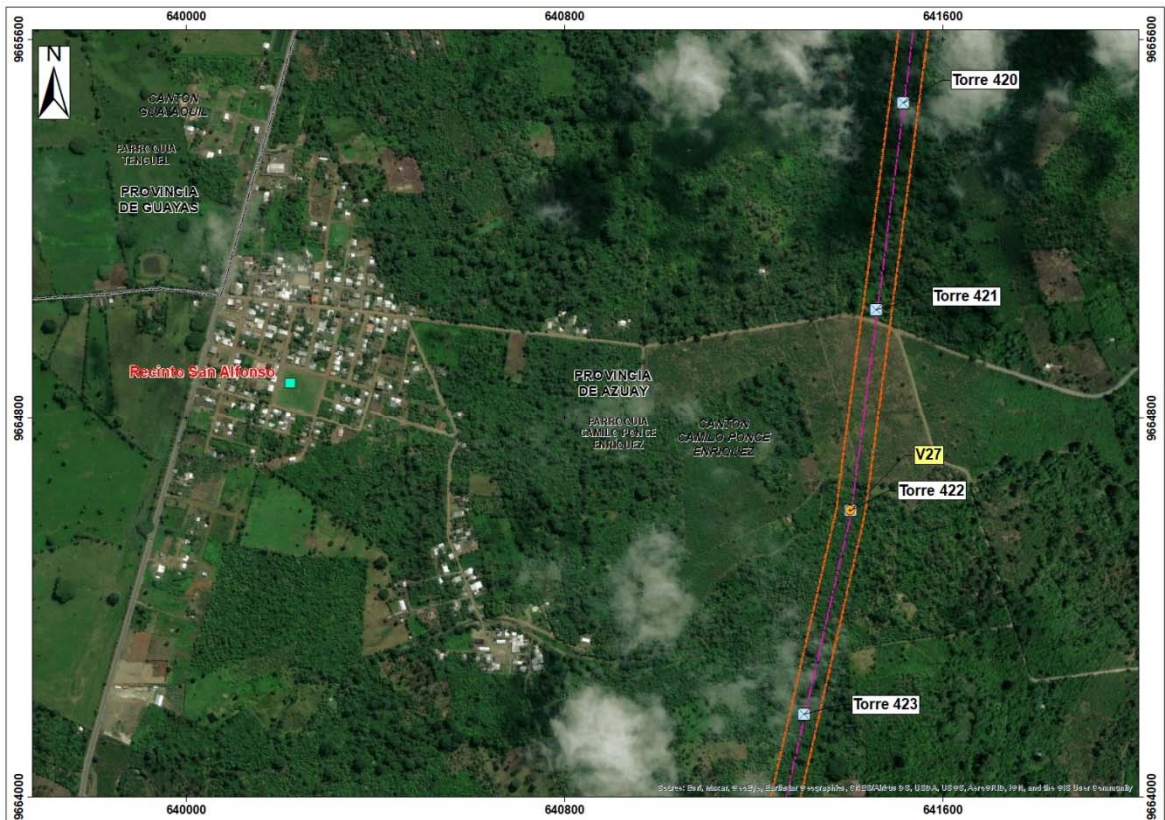
**61. Recinto San Alfonso: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto San Alfonso se encuentra en la siguiente coordenada UTM 640219 y 9664874 a 1181,01 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contigua entre sí.

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto que sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-61. AISD: Ubicación de San Alfonso en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

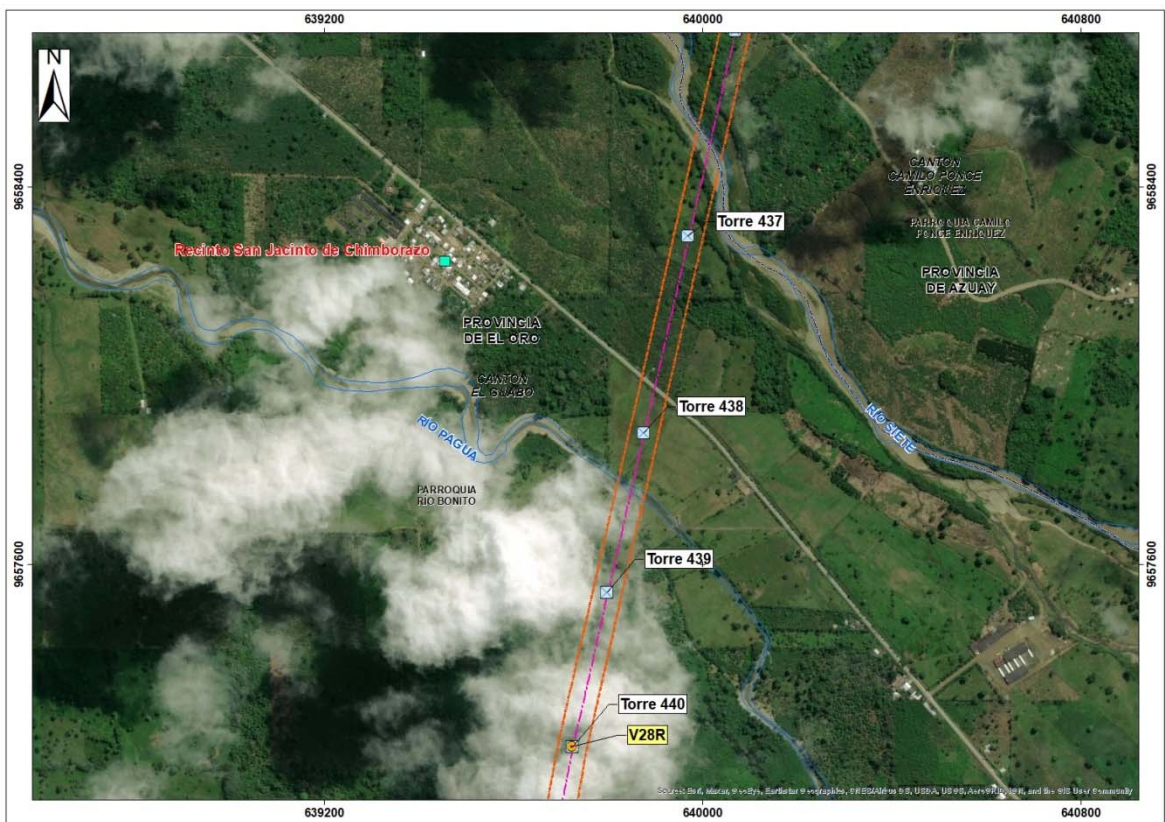
**62. Recinto San Jacinto de Chimborazo: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Cotopaxi se encuentra en la siguiente coordenada UTM 639343 y 9658169 a 459,93 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre sí.

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto que sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-62. AISD: Ubicación del Recinto San Jacinto de Chimborazo en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



**63. Recinto Cotopaxi: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Cotopaxi se encuentra en la siguiente coordenada UTM 638653 y 9656738 a 936,52 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto que sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-63. AISD: Ubicación del Recinto Cotopaxi en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



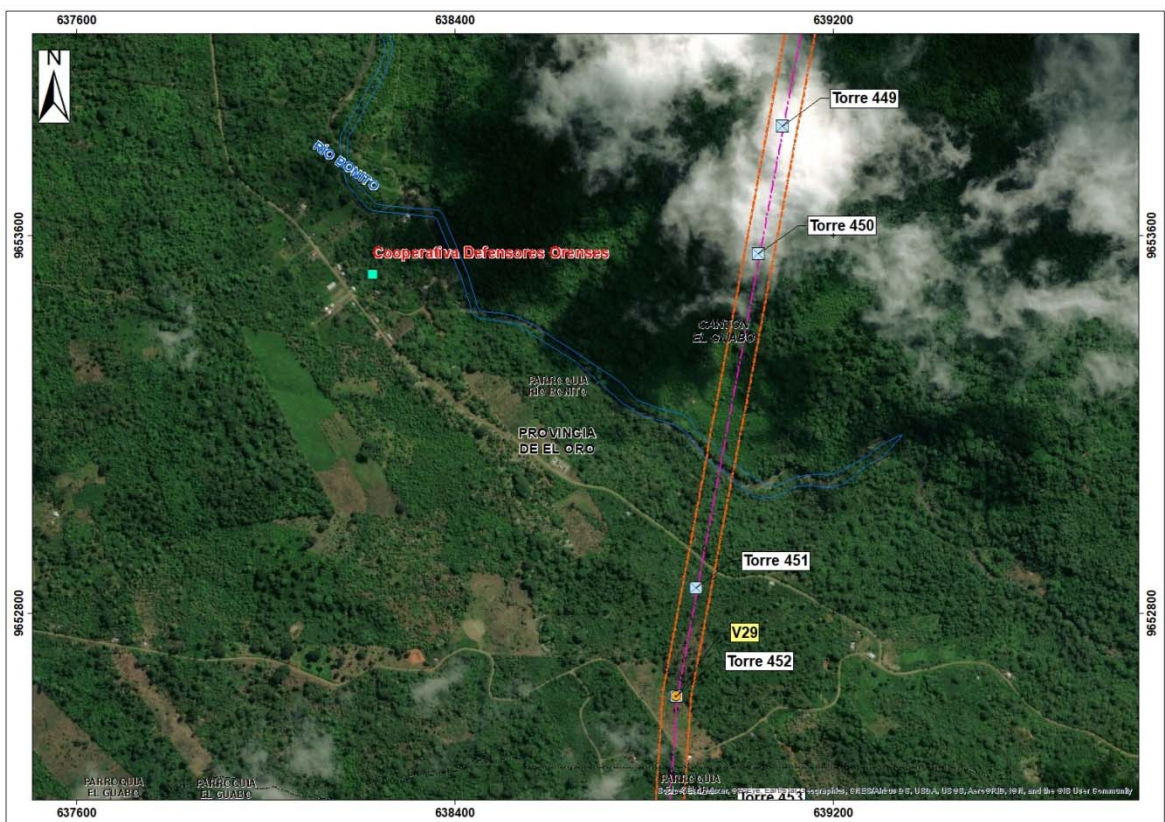
**64. Cooperativa Defensores Orenses: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.). Cooperativa Defensores Orenses se encuentra en la siguiente coordenada UTM 638227 y 9653518 a 765,30 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-64. AISD: Ubicación del Recinto Cooperativa Defensores Orenses en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**65. Cerro Azul: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.). Cerro Azul se encuentra en la siguiente coordenada UTM 642643 y 9640167 a 4792,03 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-65. AISD: Ubicación de Cerro Azul en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



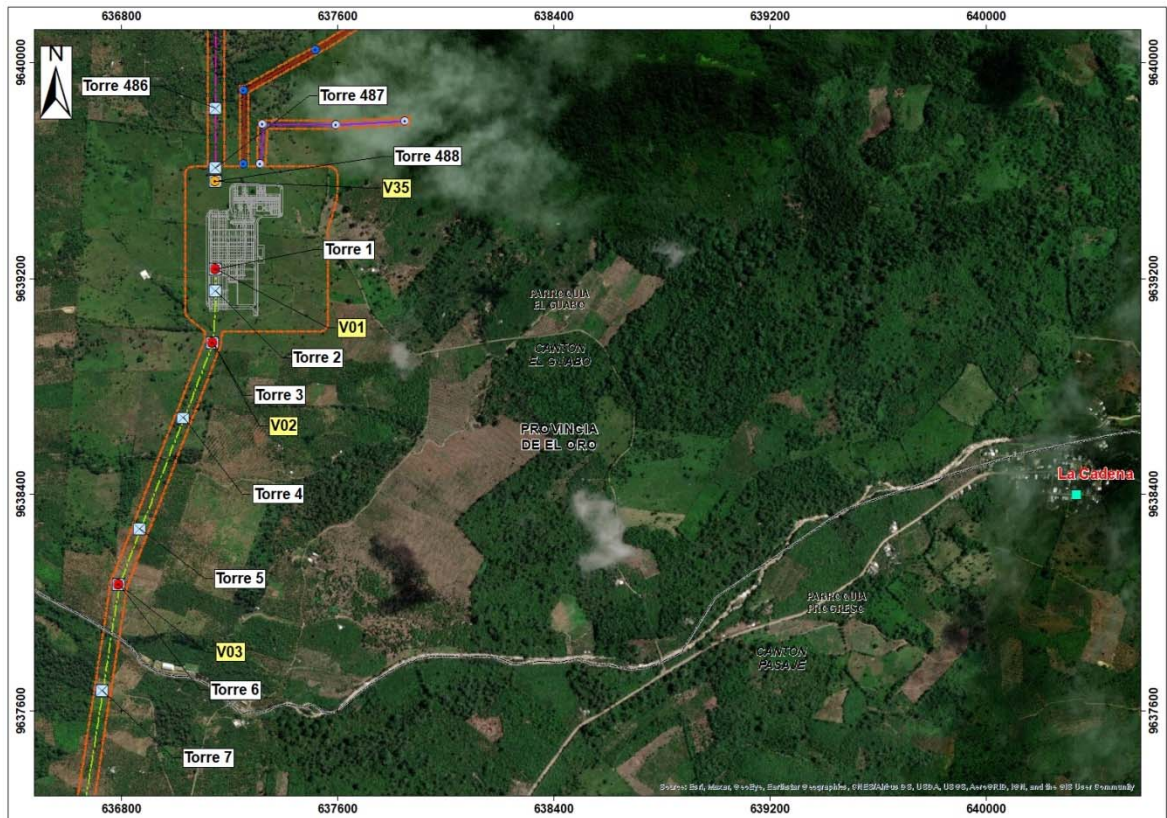
**66.La Cadena: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, no interactúa con los Parámetros 2 y 3 por tal motivo no fue considerado para ser caracterizado.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) La Cadena se encuentra en la siguiente coordenada UTM 640336 y 9638396 a 2831,46 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto no interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo que no se tenía interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-66. AISD: Ubicación de La Cadena en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

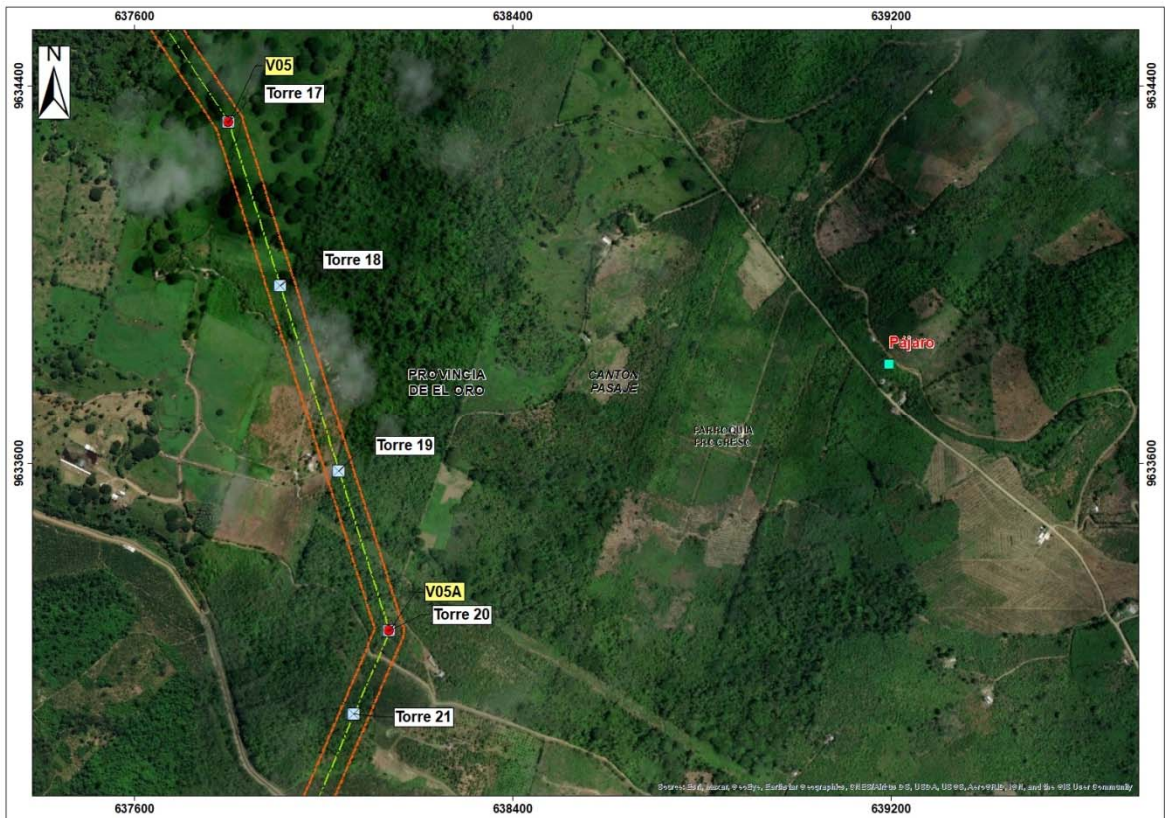
**67. Pájaro: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Pájaro se encuentra en la siguiente coordenada UTM 639197 y 9633811 a 1148,05 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-67. AISD: Ubicación de Pájaro en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



**68.Saca Chispas: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Pájaro se encuentra en la siguiente coordenada UTM 636969 y 9629972 a 588,84 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-68. AISD: Ubicación de Saca Chispa en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).





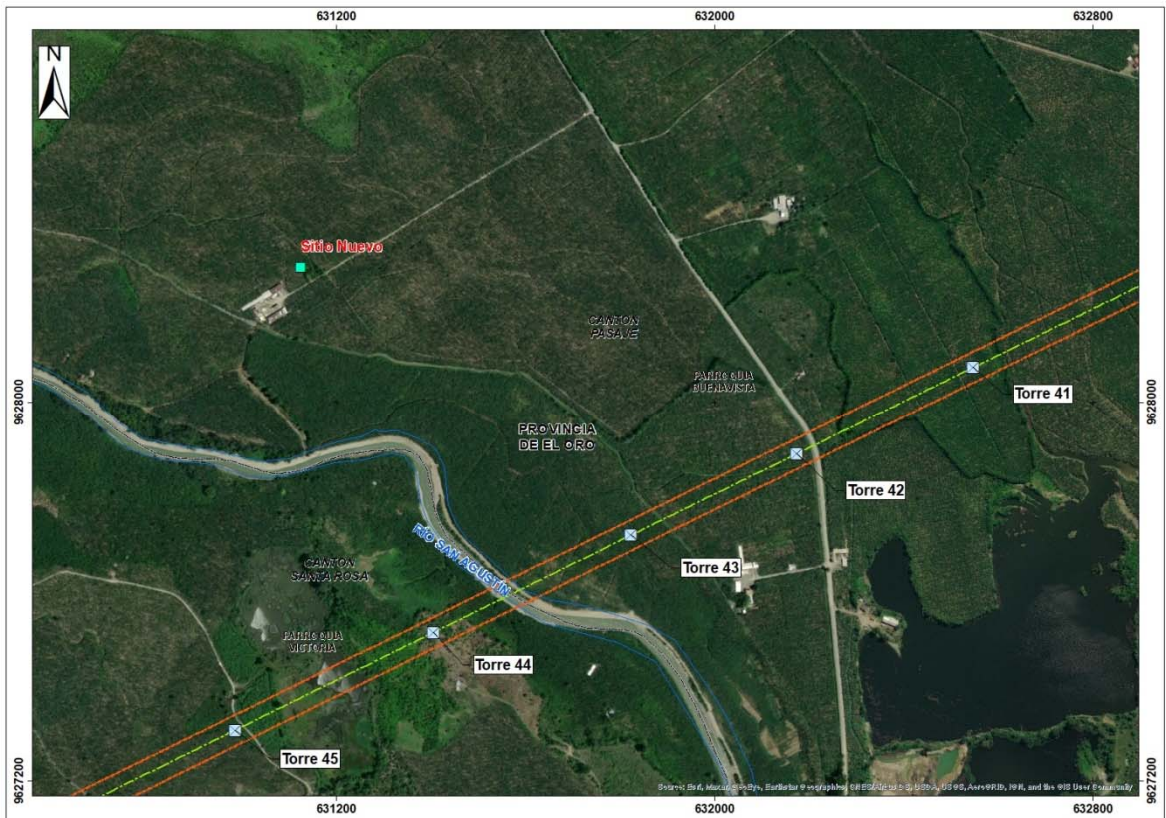
**70. Sitio Nuevo: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. San Ramón se encuentra en la siguiente coordenada UTM 631125 y 9628285 a 787,87 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-70. AISD: Ubicación de Sitio Nuevo en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

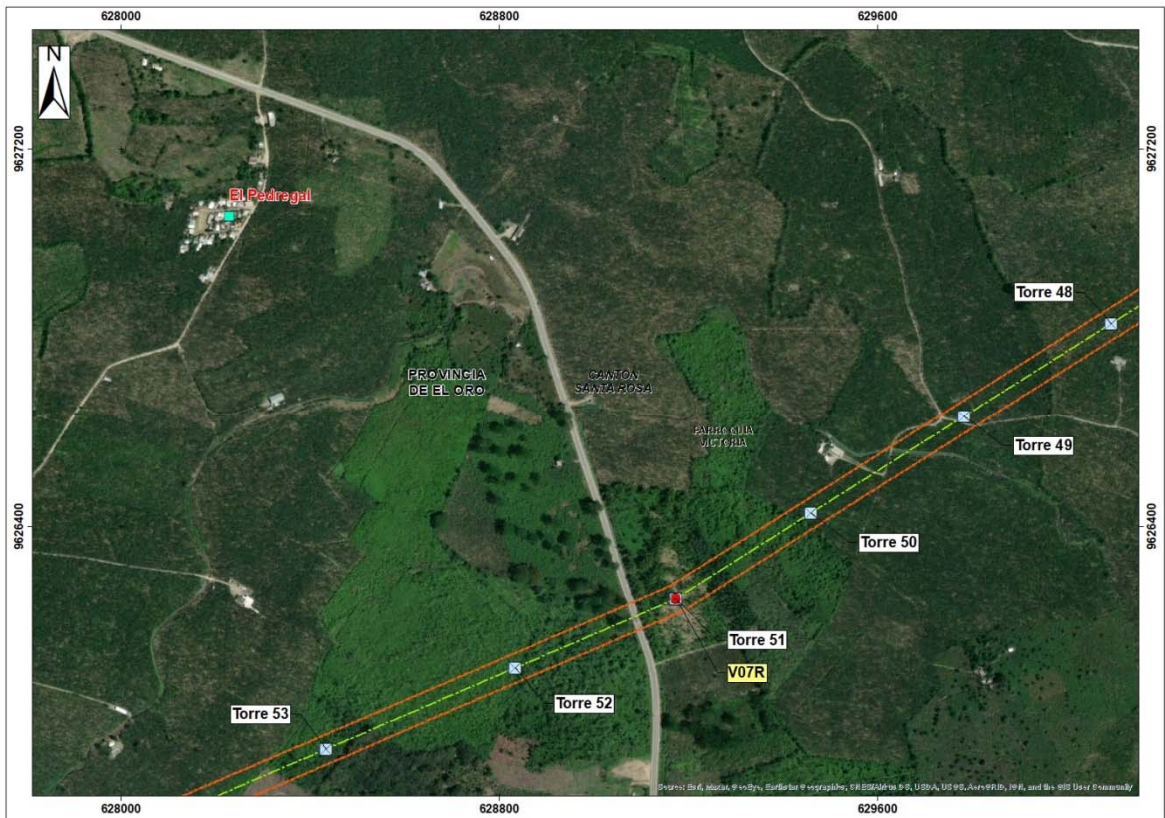
**71. Recinto El Pedregal: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto El Pedregal se encuentra en la siguiente coordenada UTM 628230 y 9627058 a 1087,18 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-71. AISD: Ubicación del Recinto El Pedregal en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



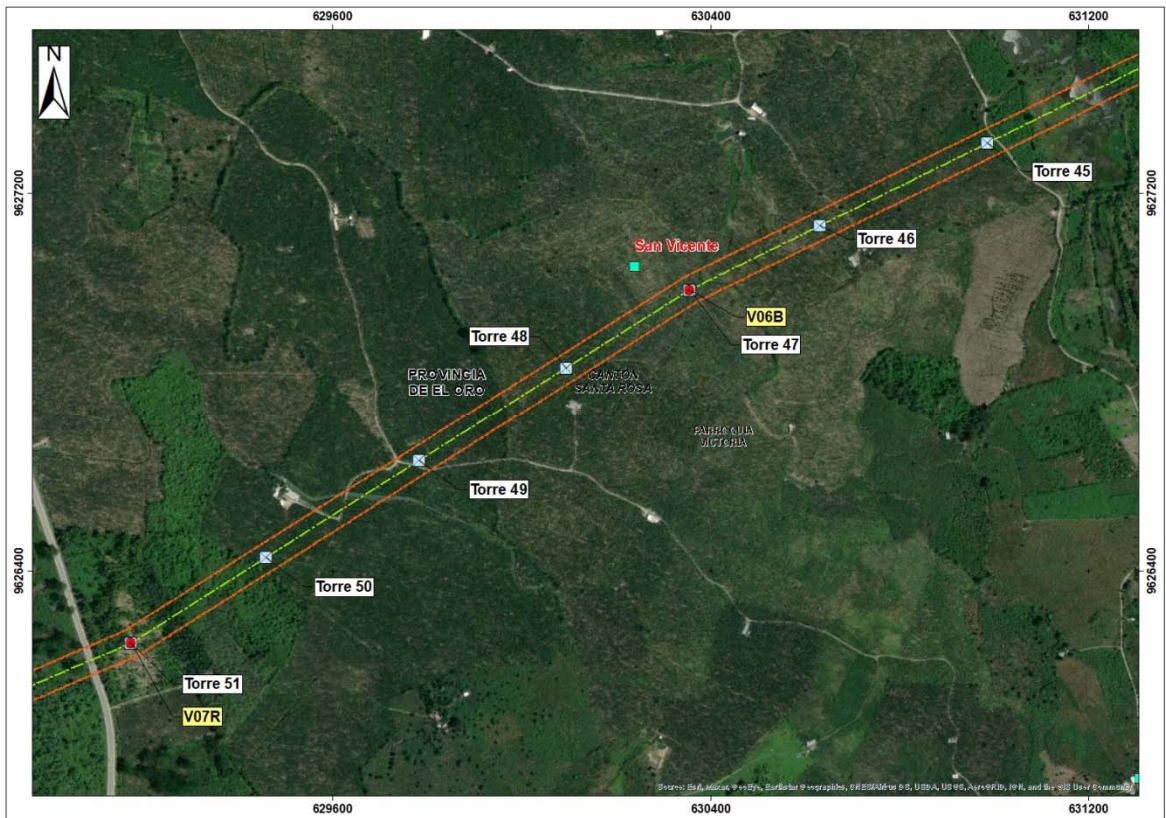
**72.San Vicente: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. San Vicente se encuentra en la siguiente coordenada UTM 630241 y 9627044 a 72,41 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-72. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

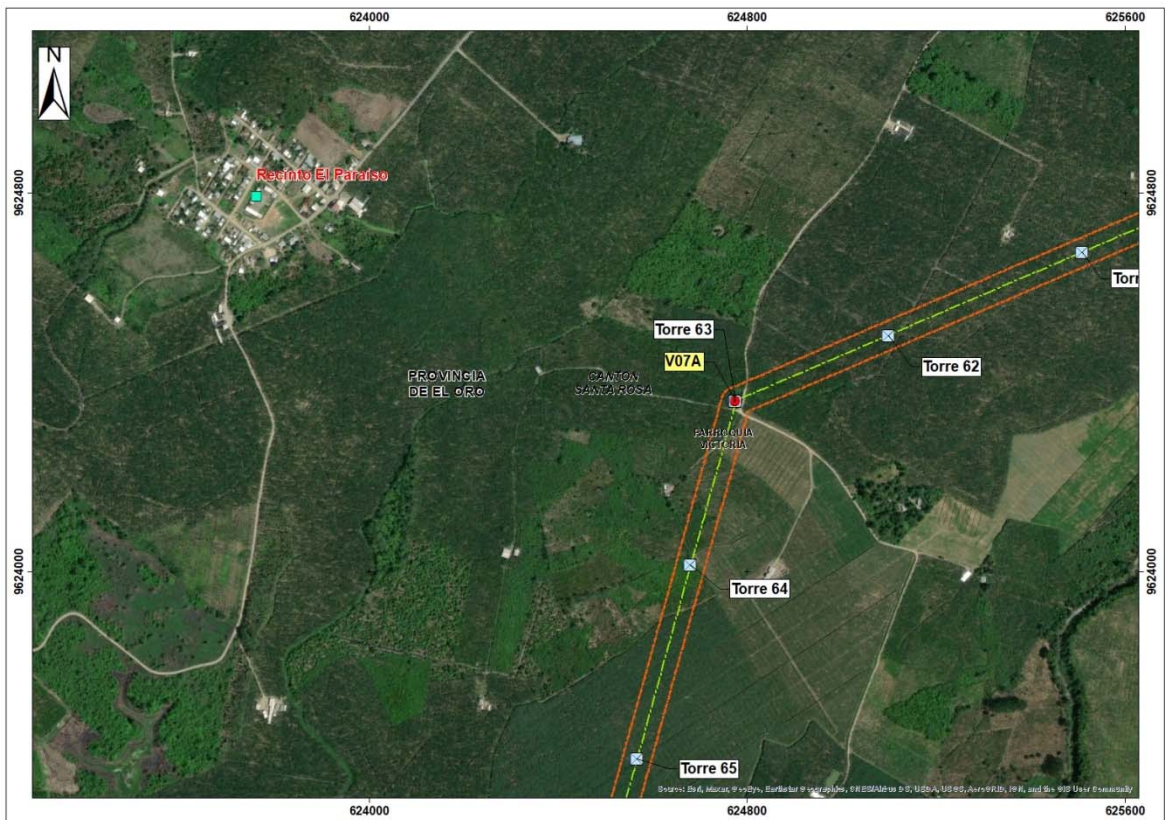
**73. Recinto El Paraiso: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto El Pedregal se encuentra en la siguiente coordenada UTM 623762 y 9624792 a 1071,95 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-73. AISD: Ubicación del Recinto El Paraiso en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



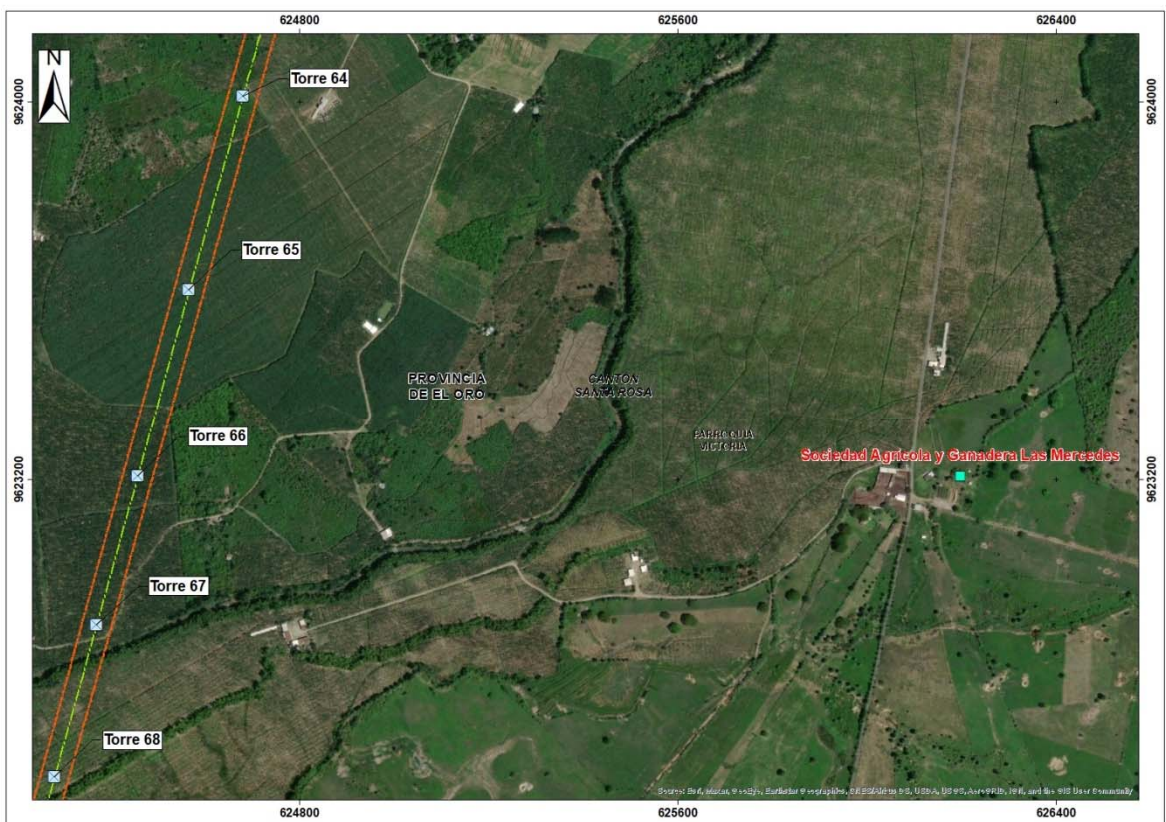
**74.Sociedad Agrícola y Ganadera Las Mercedes: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Sociedad Agrícola y Ganadera Las Mercedes se encuentra en la siguiente coordenada UTM 626199 y 9623207 a 1589,89 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-74. AISD: Ubicación Sociedad Agrícola y Ganadera Las Mercedes en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

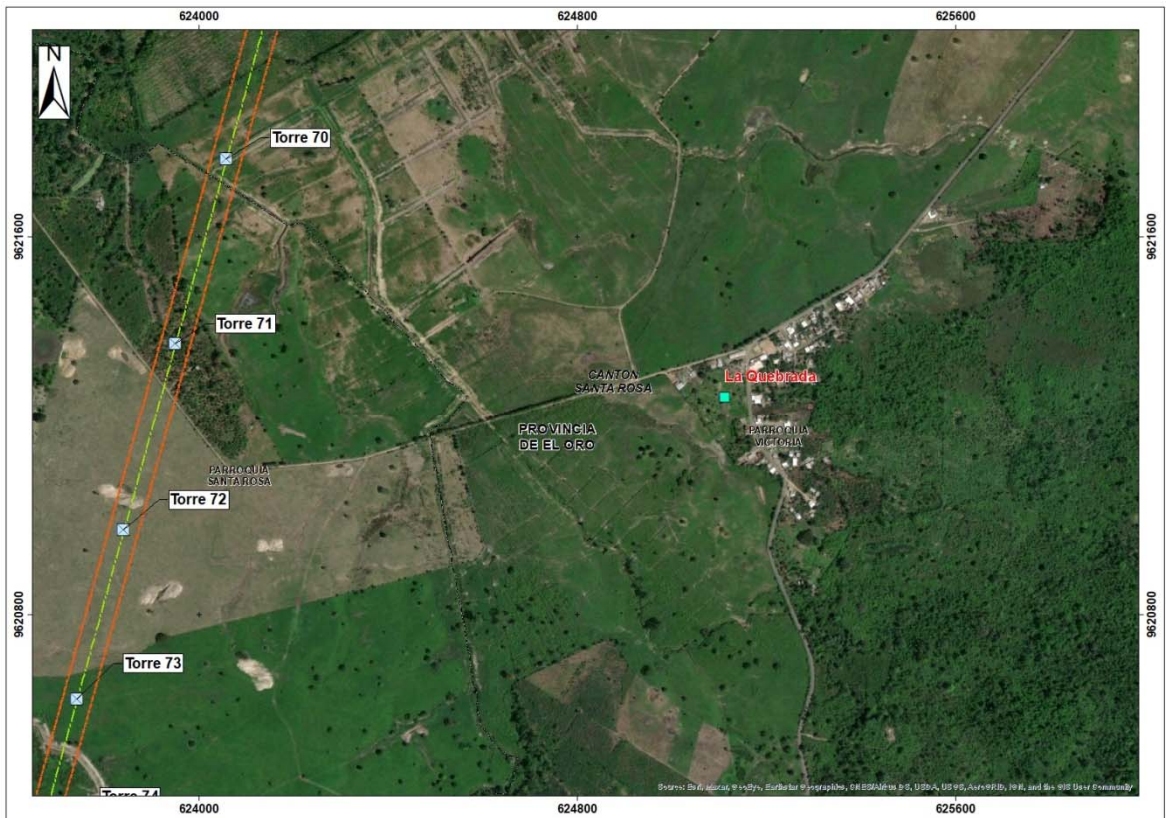
**75. La Quebrada: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. La Quebrada se encuentra en la siguiente coordenada UTM 625114 y 9621260 a 1121,44 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-75. AISD: Ubicación de La Quebrada en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



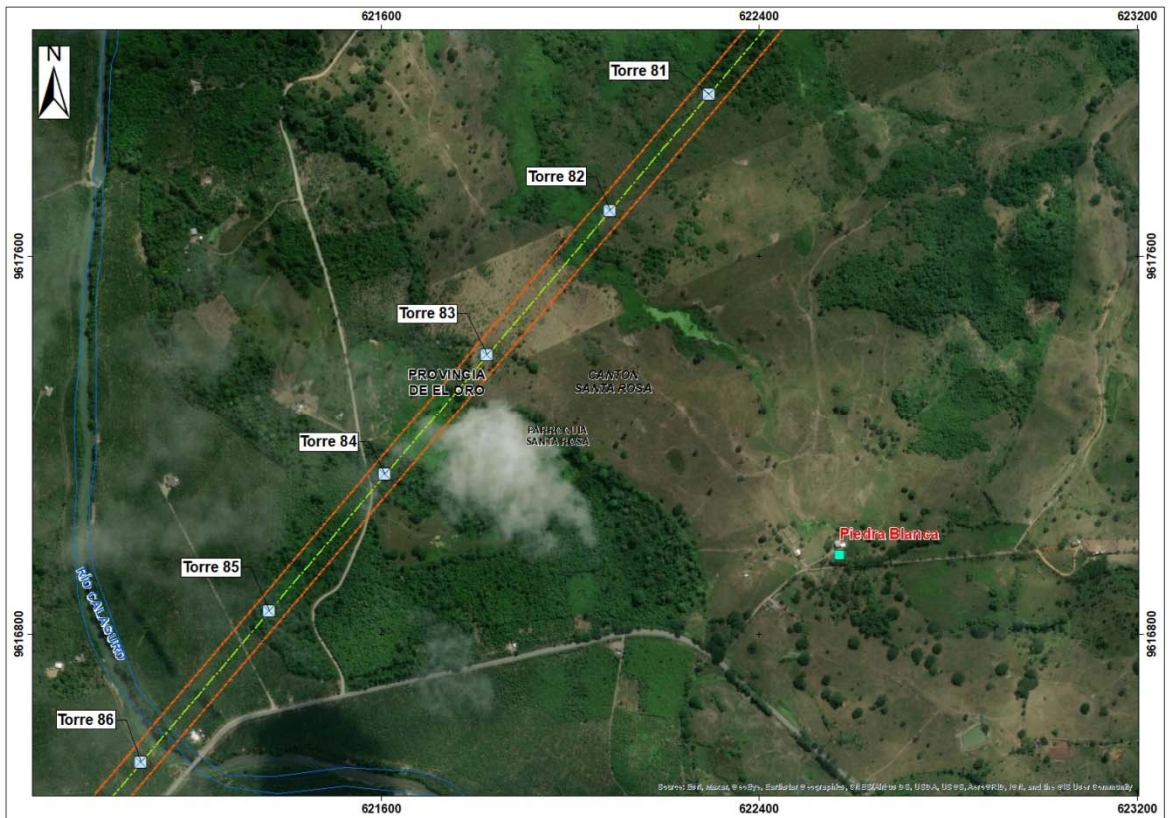
**76. Piedra Blanca: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Piedra Blanca se encuentra en la siguiente coordenada UTM 622571 y 9616967 a 813,11 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-76. AISD: Ubicación de Piedra Blanca en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

**77. Medina: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. Medina se encuentra en la siguiente coordenada UTM 618668 y 9616403 a 1735,09 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: Debido a la distancia no se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: De acuerdo a la observación directa no se verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-77. AISD: Ubicación de Medina en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



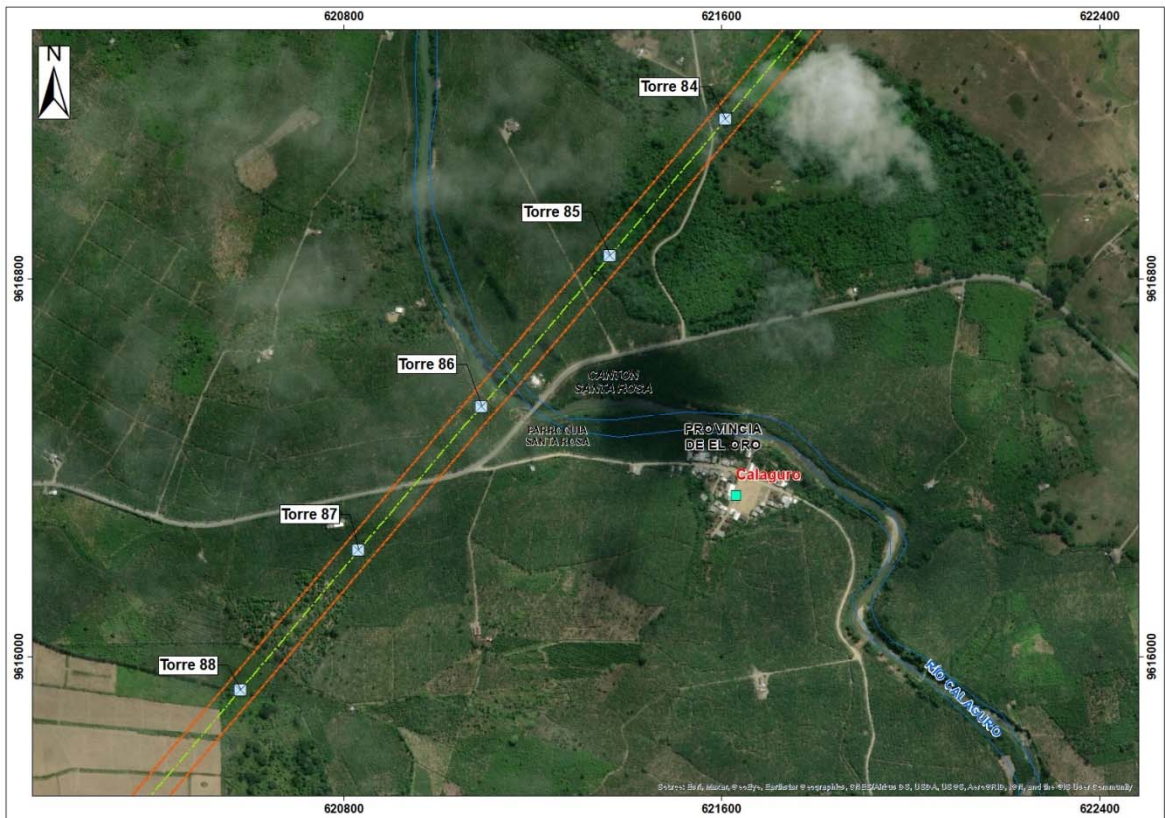
**78. Recinto Calaguro: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Calaguro se encuentra en la siguiente coordenada UTM 621632 y 9616339 a 504,38 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre sí.

Parámetro 2: Se observan que las tierras de cultivo alrededor del recinto sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-78. AISD: Ubicación del Sitio Calaguro en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

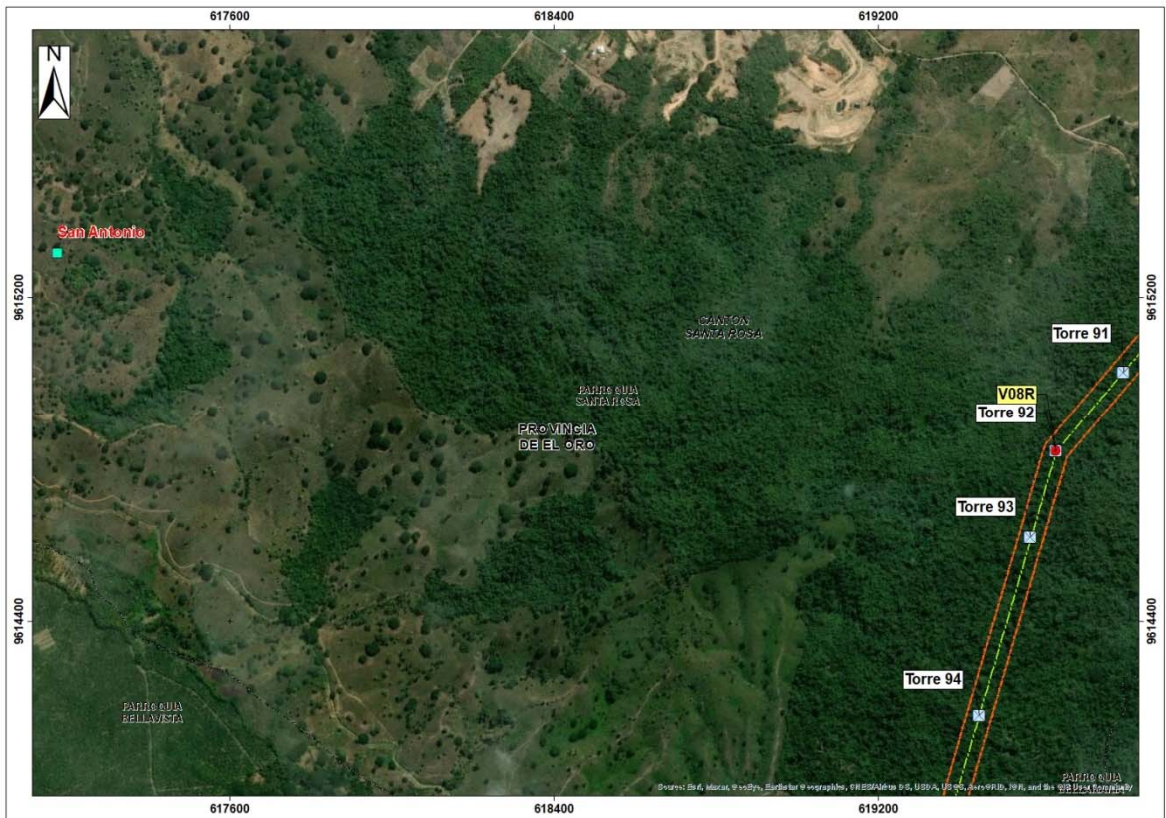
**79.San Antonio: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. San Antonio se encuentra en la siguiente coordenada UTM 617177 y 9615310 a 2472,07 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-79. AISD: Ubicación de San Antonio en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



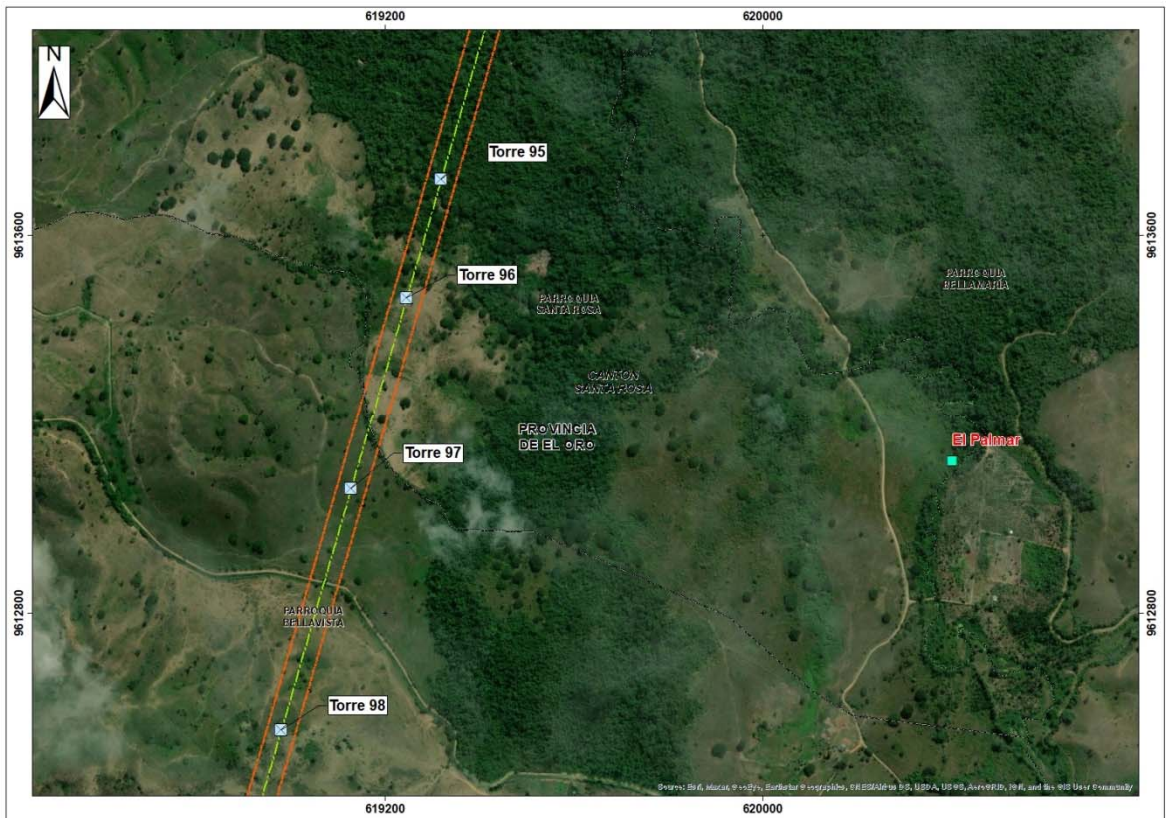
**80.El Palmar: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. El Palmar se encuentra en la siguiente coordenada UTM 620401 y 9613120 a 1174,65 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-80. AISD: Ubicación de El Palmar en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

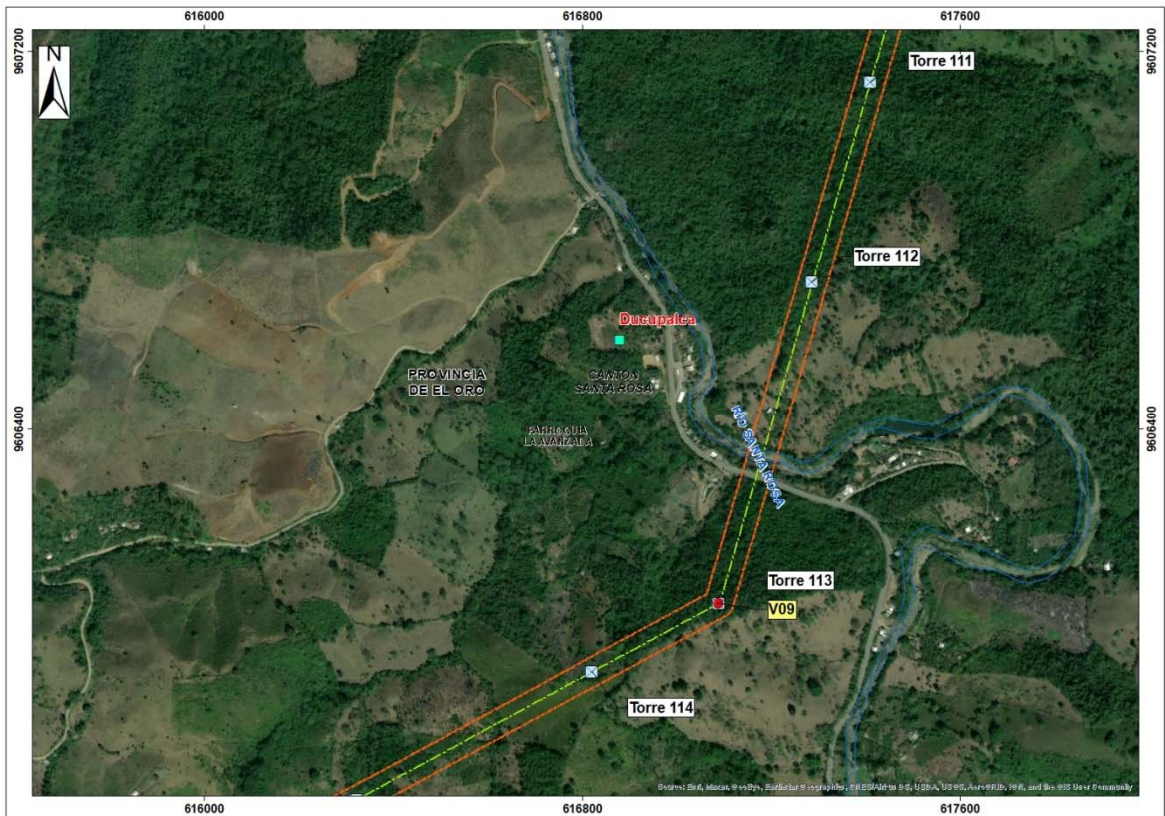
**81. Recinto Ducupalca: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto Ducupalca se encuentra en la siguiente coordenada UTM 616880 y 9606589 a 327,10 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre si.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-81. AISD: Ubicación del Recinto Ducupalca en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



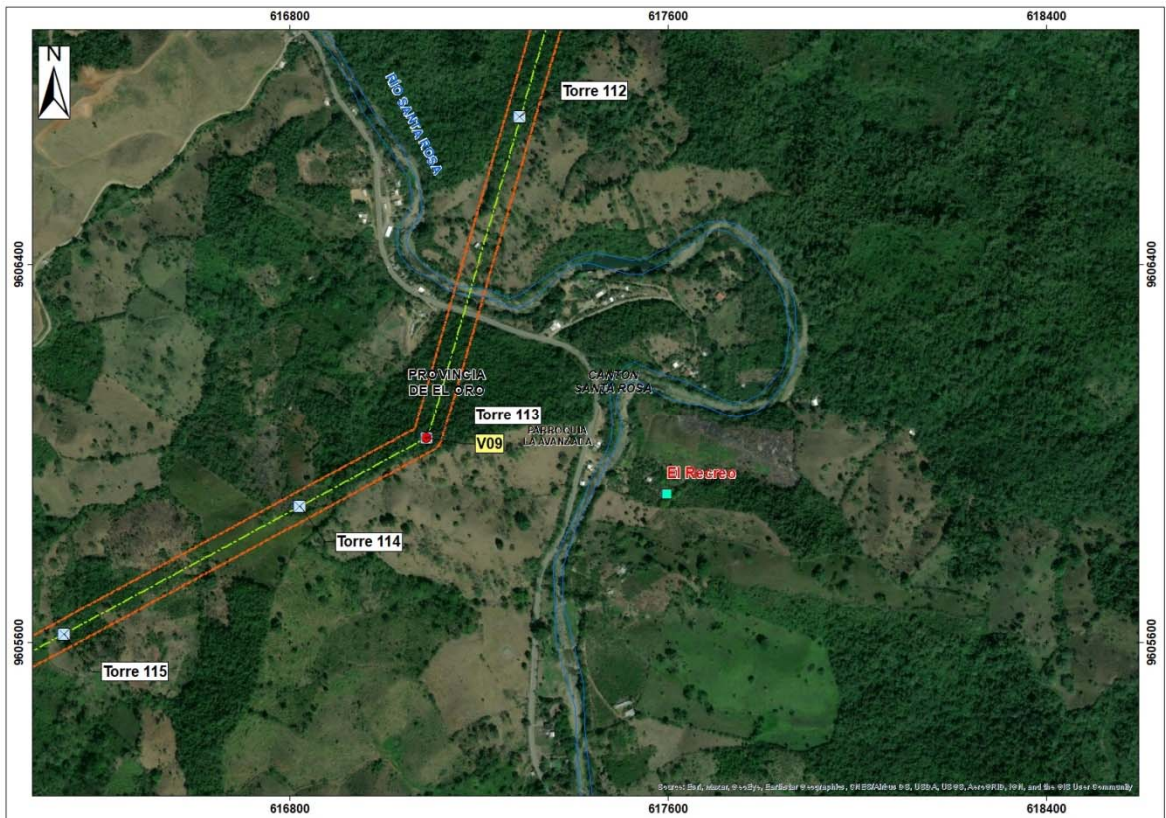
**82.El Recreo: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: IGM 2013. Según el Instituto Geográfico Militar del Año 2011. El Recreo se encuentra en la siguiente coordenada UTM 617598 y 9605911 a 491,78 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-82. AISD: Ubicación de EL Recreo en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

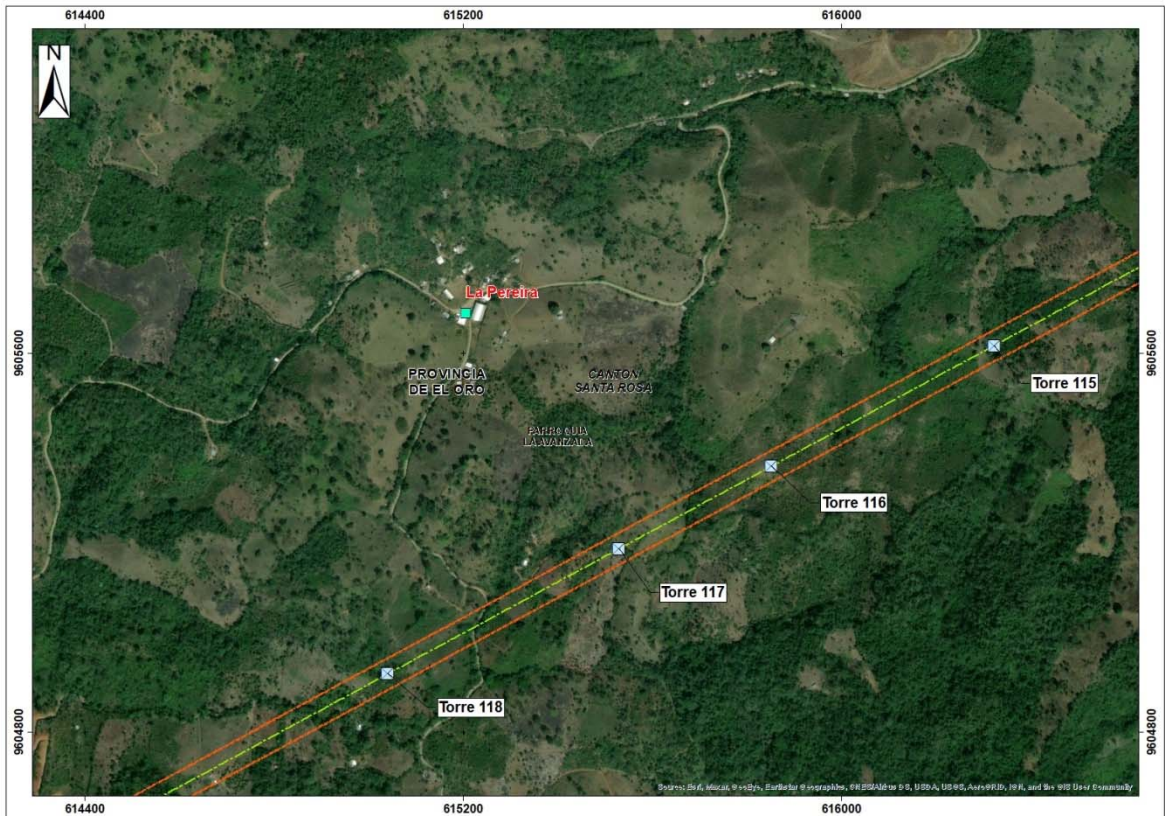
**83. Recinto La Pereira: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013) el Recinto La Pereira se encuentra en la siguiente coordenada UTM 615207 y 9605685 a 561,03 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas contiguas entre sí.

Parámetro 2: Se observan las tierras de cultivo alrededor del recinto que si interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verifico en campo con la autoridad local que si hay una interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-83. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



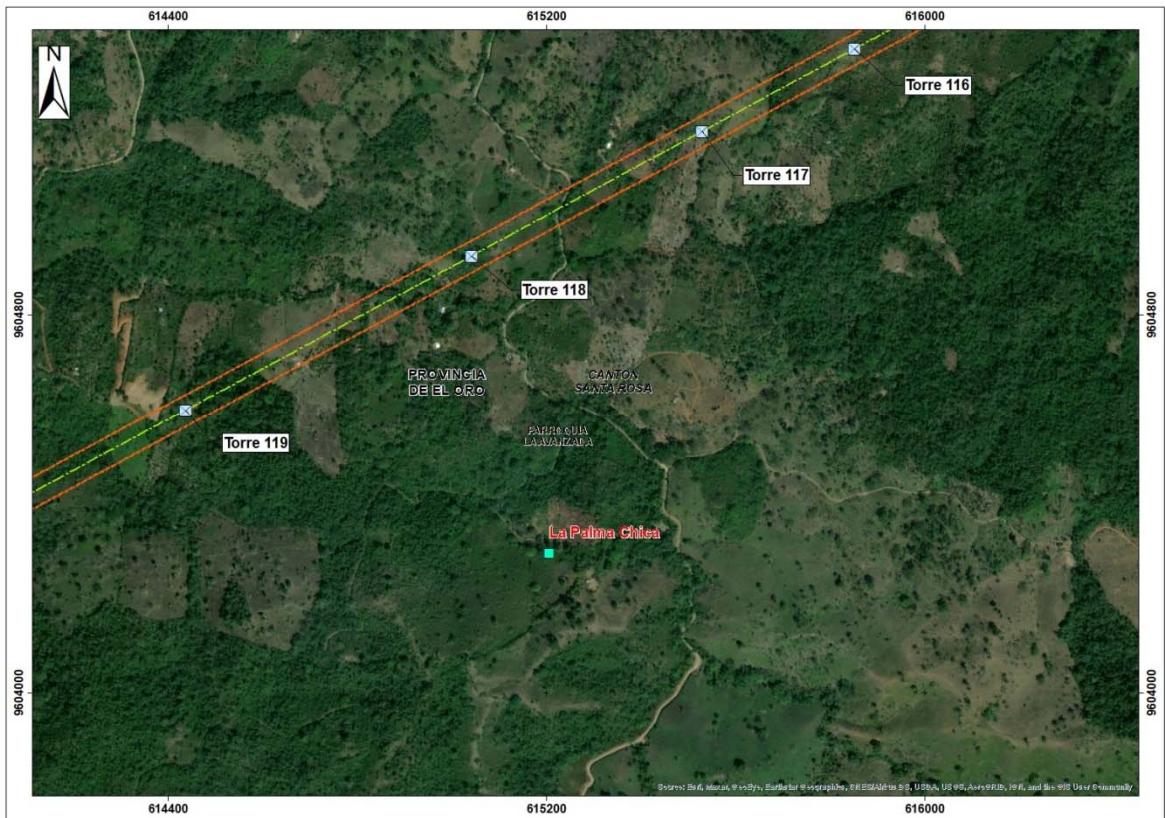
**84. Palma Chica: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013). Palma Chica se encuentra en la siguiente coordenada UTM 615207 y 9604293 a 602,68 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-84. AISD: Ubicación de Palma Chica en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

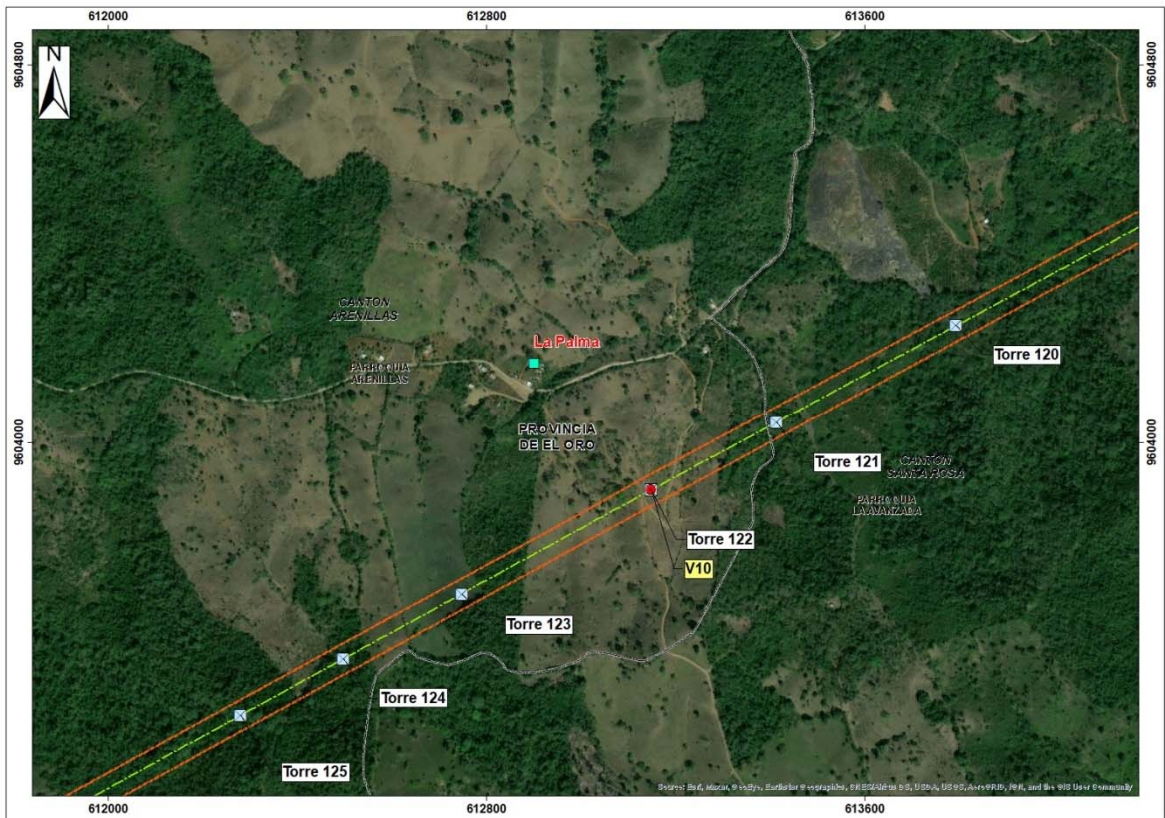
**85.La Palma: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013). La Palma se encuentra en la siguiente coordenada UTM 612901 y 9604169 a 325,75 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-85. AISD: Ubicación de La Palma en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



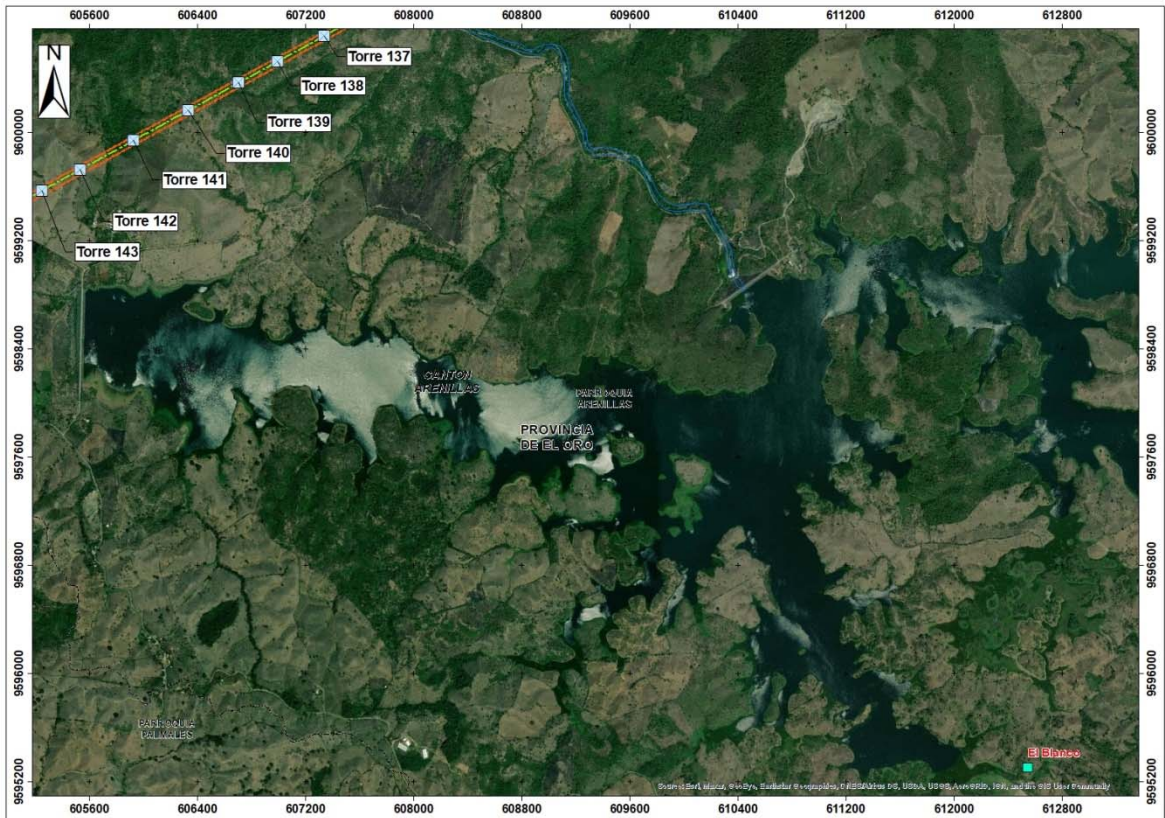
**86.El Blanco: Según el análisis de los Parámetros, no paso los Parámetros 1 y 2 por tal motivo no se incluyó en la caracterización.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013). El Banco se encuentra en la siguiente coordenada UTM 612549 y 9595302 a 7219,36 metros del AISD, no se observa agrupación de viviendas.

Parámetro 2: No se presenta interacción de las tierras de cultivo y la línea de transmisión por tal motivo no hay afectación.

Parámetro 3: En la ubicación no disponían de autoridades para verificar la interacción entre tierras de cultivo y la LT.

**Imagen 9.1.1.3-86. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).

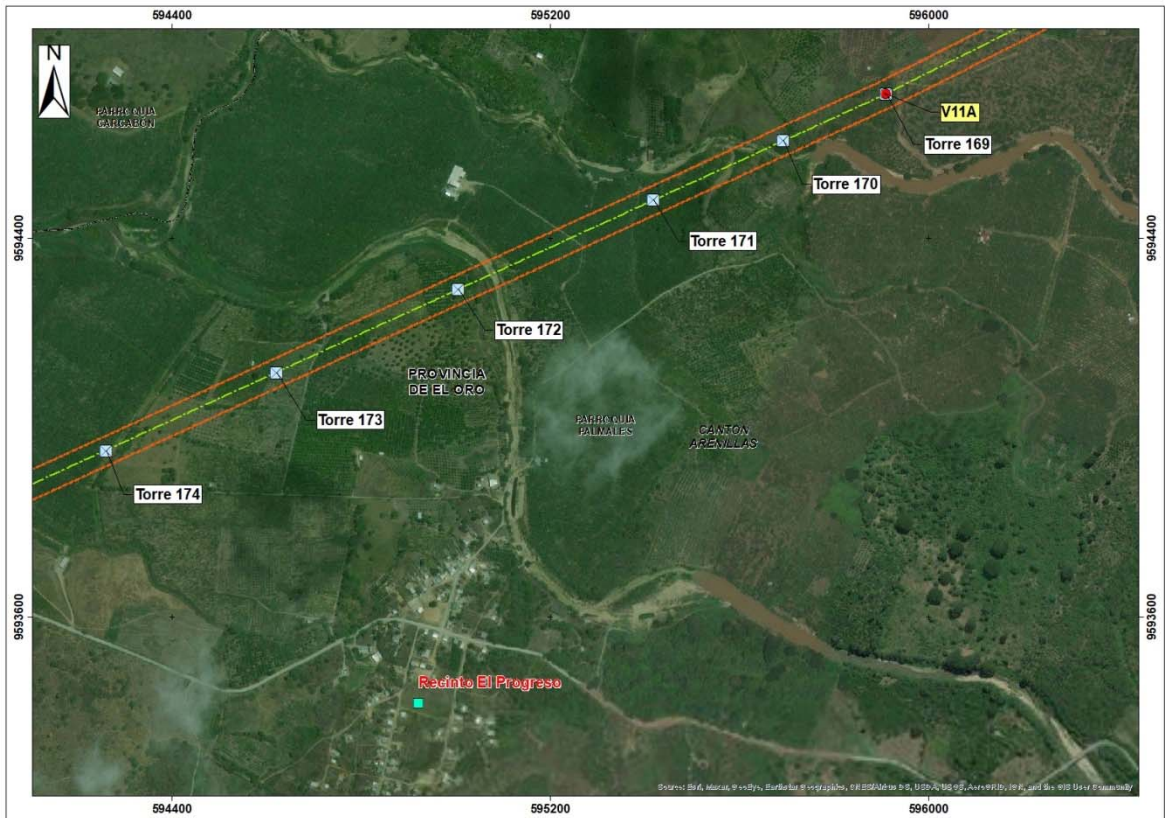
**87. Recinto El Progreso: Según el análisis de los Parámetros dicho recinto, si pasó todos los Parámetros y fue considerado para ser caracterizado en la línea de base.**

Parámetro 1: Según el Instituto Geográfico Militar del año 2013 (IGM 2013.) el Recinto El Progreso se encuentra en la siguiente coordenada UTM 615207 y 9605685 a 731,02 metros del AISD, se observa agrupación de viviendas Nuclear

Parámetro 2: Se observa que las tierras de cultivo alrededor del recinto sí interactúan con la línea de transmisión.

Parámetro 3: Se verificó en campo con la autoridad local que sí hay interacción entre la población del recinto y el trazo de la línea de transmisión.

**Imagen 9.1.1.3-87. AISD: Ubicación del Recinto Chorrillos en relación a la LT, 2017**



Fuente: Instituto geográfico militar (IGM), año 2013.  
Google earth 2019 (imagen referencial).



### 9.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El AII del proyecto está definido como el espacio físico en el que un componente ambiental, afectado directamente, manifiesta a su vez impactos ambientales a otro u otros componentes ambientales fuera de la misma, con menor intensidad. Dentro de esta área se ubica el sistema vial y los caminos existentes para llegar a la franja de servidumbre en las etapas del proyecto, la disponibilidad de mano de obra en el entorno, así como la demanda de bienes de consumo y servicios como alimentación, alojamiento y comercio; de lo anterior, el uso de las vías de acceso (uso público) para el tránsito de vehículos de carga y maquinaria podría generar emisión de polvo y ruido, y saturación del sistema vial, con efectos de corta duración. Para el uso de las vías de acceso, en el PMA se establecen las medidas preventivas y de mitigación correspondientes. De acuerdo con el certificado de intersección emitido por el Ministerio del Ambiente el cual certifica que el proyecto no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosque y Vegetación Protectora (BVP).

#### 9.1.2.1 Componente físico

##### A. All respecto a la geología y geomorfología

El proyecto no tiene influencia respecto a la geología y geomorfología fuera del AID; ya que los impactos están relacionados con la afectación del recurso suelo por degradación física (compactación), erosión, disturbio directo por inadecuada conformación de las geoformas durante las actividades constructivas de nivelación y movimiento de tierras.

##### B. All respecto de la calidad del suelo

El proyecto no tiene influencia respecto a la calidad del suelo fuera del AID, debido a que la afectación es únicamente por la implantación de las torres de la L/T en 500 kV y enlaces de 230 kV, implantación de la S/E Pasaje y franja de servidumbre de las L/T.

##### C. All respecto a la calidad de aire

El proyecto no tiene influencia respecto a la calidad del aire fuera del AID.

##### D. All respecto al ruido

El ruido temporal proveniente del AID tendría influencia de manera indirecta a la fauna silvestre, y estaría restringida a las obras de construcción y mantenimiento, y al tránsito vehicular en los accesos existentes durante el traslado del personal y equipos; sin embargo, estas se ven absorbidas por las actividades antrópicas de la población local, como: actividades típicas de zona rural (maquinarias agrícolas, circulación vehicular). Los principales cultivos observados en el trazado de la L/T son: arroz, plátano, cacao, en medianas y grandes extensiones, además, se observó la presencia de canales de regadío y sistemas de bombeo asociados a estos.

##### E. All respecto de la hidrología

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas.

## F. All respecto a campos electromagnéticos

No aplica; el proyecto no tiene influencia respecto a campos electromagnéticos fuera de la franja de servidumbre o de seguridad, establecida en la Resolución N.º ARCONEL-018/18 denominada “Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones”.

## G. All Componente físico

De acuerdo con los criterios analizados descritos líneas arriba, se ha tomado como Área de Influencia Indirecta del proyecto, la envolvente dada por la distancia de 160 m a cada lado del eje de la L/T y S/E.

**Cuadro 9.1.2-1. Área de Influencia Indirecta Física**

Componente	Área total (ha)
All Físico	9 047,43

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### 9.1.2.2 Componente biótico

Para determinar y delimitar el All del Proyecto respecto al medio biológico (biótico), se han tomado los criterios empleados para la delimitación del AID, y estos son: componentes del proyecto, obras civiles y actividades involucradas, mientras que en el aspecto biológico se han considerado los elementos biológicos y sus unidades de análisis (presentados en el cuadro 9.1.1-9). Se debe considerar que el proyecto cuenta con el Certificado de Intersección, el cual certifica que “no interseca” con el SNAP, PFE, BVP. El documento mencionado se encuentra en el *capítulo 17. Documentos habilitantes del contenido de estudio*.

Para determinar los posibles efectos hacia los elementos biológicos (flora, fauna y recursos hidrobiológicos) se ha considerado los siguientes criterios:

- Conocer el área de desarrollo de las obras civiles y otras actividades (transporte, mantenimiento de accesos e infraestructuras, etc.) donde se puedan manifestar los impactos sobre los elementos biológicos.
- Identificar los elementos biológicos (flora, fauna y recursos hidrobiológicos) y sus unidades de análisis establecidas, así como la predicción de la trascendencia de los impactos:
  - Flora silvestre: cambios en la cobertura vegetal
  - Fauna silvestre en general: hábitat de las poblaciones de animales, principalmente especies en categoría especial.
  - Hidrobiología: en función de posibles efectos sobre los recursos acuáticos.

Del análisis efectuado entre los componentes del proyecto y los elementos biológicos referidos, se determinó que los potenciales impactos hacia la flora, fauna (mastofauna, avifauna, herpetofauna, entomofauna) y recursos hidrobiológicos presentaran jerarquía baja y moderada. Para el caso de la flora, se prevé la afectación de la cubierta vegetal circundante por empolvamiento (transporte de vehículos y equipos pesados) y por sobrecarga de animales que huyen de las zonas de disturbios. En tal sentido, el alcance del efecto o la distancia de atenuación del efecto serán de 200 metros. Respecto a los diferentes grupos de animales, la afectación se circunscribe al ahuyentamiento por la generación del ruido y perturbación de su hábitat por las distintas actividades que involucran el proyecto. La distancia de atenuación de

los efectos es variada, y se relacionan con el tipo de animal, el tipo de perturbación, el tipo de vegetación receptora de los impactos.

Teniendo en cuenta lo antes señalado y tomando referencias bibliográficas especializadas respecto al efecto borde para cada grupo biológico, se ha establecido las siguientes distancias de atenuación (metros) de los posibles efectos:

**Cuadro 9.1.2-2. Distancia (m) de atenuación de los efectos respecto a los componentes biológicos.**

Componente	Grupo	Distancia de atenuación (m)	Referencia Bibliográfica
<b>Flora</b>		200	Equipo SIPTA 2018 Citado por ANLA, 2018 <sup>14</sup>
<b>Mastofauna:</b>	<b>Ungulados en bosque</b>	90 a 200	Rost & Bailey (1979) in Forman (1998)
	<b>Linces</b>	100	Lovallo & Anderson (1996)
	<b>mamíferos menores terrestres</b>		Efecto Borde (Ruán, 2008; Forman 1997)
	<b>mamíferos mayores y menores voladores</b>	400	Efecto Borde (Boada et al., 2010; Laurence, 2002; Toscano, 2007)
<b>Avifauna</b>	Varias especies en bosques	50	Goosem, 1997)
		100	Ferris (1979)
	Varias especies en cultivos, pinar, matorrales.	300	Dajoz (2001) Meunier et al. (1999)
<b>Herpetofauna</b>	Varias especies en bosque	100	Efecto Borde (Bustamante, 2010) Gibbs (1998)
<b>Entomofauna</b>		300	Efecto Borde (Goosem, 1997)
<b>Recursos hidrobiológicos (biota acuática)</b>		150	Equipo SIPTA 2018 Citado por ANLA, 2018

Elaborado: Consorcio CESEL-CTOTAL

Fuente: Delgado (2003)<sup>15</sup>

Del cuadro presentado, se determinó que la mayor distancia de atenuación del efecto se presenta en el grupo de mamíferos voladores, aves e insectos, dado que son responsables de la dispersión de las semillas. Al respecto, el autor Dajoz (2001) afirma que el efecto borde para las aves puede alcanzar hasta 300 metros, el mismo alcance se presenta para el grupo de insectos (entomofauna) según Goosem (1997). Tomando en cuenta las apreciaciones de los diferentes autores y con el propósito de garantizar la mínima afectación de la fauna silvestre que habita en áreas circundante del proyecto, se ha establecido que el alcance del efecto o distancia de atenuación del efecto alcanza un radio de 400 metros a cada lado del límite del área de influencia directa de la L/T respectivamente.

<sup>14</sup> ANLA, 2018. Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Colombia. 2018.

<sup>15</sup> Delgado J., 2003. Efectos de borde de las carreteras en la Laurisilva y el pinar de Tenerife (Islas Canarias). Tesis doctoral. DOI: 10.13140/RG.2.1.5057.2323.

Respecto a la biota acuática, estas se encuentran recorriendo de forma perpendicular al trazado de la proyectada L/T, y en función de los posibles efectos sobre los recursos hidrobiológicos se ha previsto considerar una distancia de atenuación de 150 metros a cada margen del cauce.

Si bien, las coberturas naturales por su densidad y estructura vertical permiten generar un efecto barrera y borde, al momento de efectuar el desbroce, también contribuyen en generar una atenuación de los impactos, no obstante, para estas coberturas se definen áreas adicionales que permitan brindar condiciones similares en el caso en que se dé un desplazamiento de la fauna, especialmente por ruido generado por operación de maquinarias y/o equipos y tránsito de vehículos. Por principio de precaución, el límite del área de influencia biótica se extiende hasta la barrera más cercana que permita contener los impactos sin dejar a un lado la referencia de las distancias máximas de propagación, dispersión, atenuación o alcance de los impactos establecidos para el área del proyecto.

Asimismo, es de relevancia conocer que las poblaciones de animales forman parte de diversos ecosistemas y deben ser tratadas con una visión de conjunto. Una especie, individuos o grupo de individuos presentan un área de dominio vital o Home Range (espacio físico) en el cual desarrollan sus actividades que permitan garantizar su supervivencia (PRINCE, E. & H. PIEDADE. 2001). En tal sentido se ha considerado un radio de atenuación del efecto de 400 metros a cada lado del límite del área de influencia directa, tal como se describió en párrafos anteriores.

Respecto a la ubicación de los Bosques de protección: en la margen derecha, específicamente al Este del trazado de la L/T se encuentran ubicados algunos Bosques de Protección, siendo espacios de vital importancia para el establecimiento de los diferentes grupos de animales, dado que actúan como importantes receptores de los impactos y amortiguan su efecto brindándoles la oportunidad de que se desarrollen los procesos ecológicos y preserven sus poblaciones. En tal sentido, fue considerado para el establecimiento de AII para los diferentes grupos biológicos, principalmente los mamíferos mayores, mamíferos menores voladores y aves, los cuales realizan desplazamientos considerables y actúan como dispersores de semillas. El AII establecido se superpone al Bosque de protección Hacienda Cigasa, algunos sectores del Bosque de protección Uzchurrumi-La Cadena-Peña Dorada-Brasil y el Bosque de protección Río Arenillas Presa Tahuín. Ver siguientes imágenes.

**Fotografía 9.1.2-1. Vista panorámica de la cobertura vegetal en Bosque de protección**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Fotografía 9.1.2-2. Vista panorámica de la cobertura vegetal en Bosque de protección**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

El mapa CSL-165600-1-AI-09 muestra el AI del componente biológico (biótico), presentado en el anexo Mapas.

### **9.1.2.3 Componente socioeconómico**

Según el artículo 4, numeral 9 del Acuerdo Ministerial N°103, el Área de Influencia Social Indirecta AI se define de la siguiente manera: “Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.”.

Para determinar el AISI se utilizaron los siguientes criterios:

- Impactos indirectos.
- Jurisdicción político-territorial de las parroquias.
- Grupos de interés (autoridades provinciales, cantonales y parroquiales).

El AISI está conformado por 30 parroquias, ubicadas en 15 cantones de las provincias de Azuay, El Oro y Guayas. Ver el cuadro 9.1.2-3.

**Cuadro 9.1.2-3. AISI, según jurisdicción político-administrativa, 2017**

N°	Provincia	Cantón	Parroquia
1	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
2	El Oro	Arenillas	Arenillas
3	El Oro	Arenillas	Palmales
4	El Oro	Arenillas	Carcabón
5	El Oro	El Guabo	El Guabo
6	El Oro	El Guabo	Río Bonito
7	El Oro	Pasaje	Pasaje
8	El Oro	Pasaje	Buenavista
9	El Oro	Pasaje	Progreso
10	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
11	El Oro	Santa Rosa	Bellavista
12	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada
13	El Oro	Santa Rosa	Victoria
14	Guayas	Guayaquil	Guayaquil
15	Guayas	Guayaquil	Tenguel
16	Guayas	Balao	Balao
17	Guayas	Daule	Los Lojas
18	Guayas	El Triunfo	El Triunfo
19	Guayas	Milagro	Milagro
20	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre
21	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
22	Guayas	Naranjal	Naranjal
23	Guayas	Naranjal	Jesús María
24	Guayas	Naranjal	San Carlos
25	Guayas	Naranjal	Taura
26	Guayas	Naranjito	Naranjito
27	Guayas	Samborondón	Samborondón
28	Guayas	Samborondón	Tarifa
29	Guayas	San Jacinto de Yaguachi	San Jacinto de Yaguachi
30	Guayas	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Ver mapa CSL-165600-1-AI-11: Área de Influencia Social Indirecta en Anexo Mapas.

## 9.2 Determinación de áreas sensibles

### 9.2.1 Generalidades

La sensibilidad ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función. Adicional a ello, es relevante considerar el término tolerancia ambiental que representa la capacidad del medio para aceptar o adaptarse a cambios en función de los cambios del medio. Por consiguiente, el grado de sensibilidad ambiental dependerá del grado de conservación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas).

El actual documento incluye un análisis de los componentes físico, biológico, social y cultural presente en el AI de la L/T en 500 kV entre Ecuador - Perú, y que consiste en la valoración de la sensibilidad ambiental y social frente a las diferentes actividades que se desarrollarán como parte del proyecto. Asimismo, la metodología utilizada se sustenta en la *Metodología para la determinación de áreas sensibles*, propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Quito, 2012. También se utiliza M. Chávez, et. AI 2010. El valor de las áreas ecológicamente sensibles para el ordenamiento territorial (pág. 9-55), se utiliza también Federal Ministry of Environment, Youth and Family Affairs. Criteria catalogue for ecologically particularly sensitive areas. Stadtländ, Viena, Austria, 97 p (pág 9-55) y también se utiliza Halton región and North-South Environmental Inc. Halton Region Environmentally Sensitive Areas Consolidation Report. Unpublished report prepared by Halton Region Planning and Public Works Department in conjunction with North-South Environmental Inc. 2005. (pág 9-56).

Es importante mencionar que el Certificado de Intersección<sup>16</sup>, emitido por el Ministerio del Ambiente, certifica que el proyecto **no interseca** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosque y Vegetación Protectora (BVP). Por otro lado, señalar que el área operativa del proyecto se ajusta a la franja de servidumbre, establecida en 30 m a ambos lados del eje de la L/T para un voltaje de 500 kV y 15 m a ambos lados del eje para un voltaje de 230 kV, de acuerdo a la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)<sup>17</sup>.

### 9.2.2 Escalas de valoración

A fin de determinar el nivel de sensibilidad de los componentes a evaluarse, se utilizó una escala de valoración para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones, donde específicamente se analizó en función de los impactos generados por el Proyecto.

En el cuadro siguiente se expone la escala referencial para medir el nivel de degradación que sustentará el primer análisis para definir la sensibilidad de los componentes del medio físico, biológico, social y cultural del AI del proyecto Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú.

---

<sup>16</sup> Certificado de Intersección: MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2020-238188

<sup>17</sup> Resolución Nro. ARCONEL-018/18, numeral 6. Determinación de las Franjas de Servidumbre.

**Cuadro 9.2.2-1 Nivel de degradación ambiental**

Escala	Nivel de degradación
Nulo (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja, se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Fuente: *Metodología para la determinación de áreas sensibles*, propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Quito, 2012.

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto, análisis más subjetivo que requiere también del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto. Para el efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la Tolerancia Ambiental. Ver en el cuadro 9.2.2-2, los niveles de análisis de Tolerancia Ambiental.

**Cuadro 9.2.2-2 Nivel de Tolerancia Ambiental**

Escala	Tolerancia ambiental
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Fuente: *Metodología para la determinación de áreas sensibles*, propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Quito, 2012.

El grado de sensibilidad está dado a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Sensibilidad ambiental} = \text{Tolerancia ambiental} \times \text{Degradación Ambiental}$$

Los rangos de sensibilidad ambiental se presentan a continuación en el cuadro 9.2.2-3.



**Cuadro 9.2.2-3 Rangos de sensibilidad ambiental**

Escalas de sensibilidad ambiental	Valoración
No sensibilidad	21 a 25
Sensibilidad baja	16 a 20
Sensibilidad media	11 a 15
Sensibilidad alta	6 a 10
Sensibilidad muy alta	0 a 5

Fuente: *Metodología para la determinación de áreas sensibles*, propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Quito, 2012.

### 9.2.3 Sensibilidad ambiental del componente físico

#### A. Criterio de medio físico

Desde el punto de vista físico, la sensibilidad ambiental está relacionada con la posibilidad de que procesos naturales que provocan degradación del medio ambiente se incrementen o la cantidad, calidad o función del recurso sean modificadas.

En este sentido, las áreas más sensitivas son aquellas en las que los procesos de movimientos de terreno o erosión se vean incrementados con mayor facilidad y en mayor grado.

Con relación al recurso agua, la sensibilidad ambiental está dada por la facilidad con la que la calidad y la función de los cuerpos de agua pueden ser modificados y está vinculada a los caudales y a la calidad actual.

#### B. Análisis y determinación de sensibilidad física

La sensibilidad física se ha determinado en función de los factores: alteración de la calidad del aire (emisiones, ruido); alteración de las características fisicoquímicas de los recursos hídricos; alteración de las características físicas del suelo, compactación e inestabilidad y uso. El valor de los parámetros “tolerancia” y “degradación” se les asignó un valor tomando en cuenta los criterios establecidos en los cuadros 9.2.2-1 y 9.2.2-2 de acuerdo con la metodología propuesta por *Metodología para la determinación de áreas sensibles*, propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Quito, 2012. Basada en juicio de expertos.

A través del siguiente cuadro se indica el estado de sensibilidad ambiental del componente físico (aire, geología, suelos, paisaje y calidad del agua):

**Cuadro 9.2.3-1 Matriz de sensibilidad ambiental del componente físico**

Componente	Tolerancia	Degradación	Sensibilidad	Descripción
<b>CALIDAD DE AIRE</b>				
Aire	Muy Alta (5)	Alta (4)	Sensibilidad baja	En el desarrollo de las obras se tiene previsto el uso reducido de maquinarias y equipos motorizados, debido a que la mayoría de las actividades son manuales y puntales (por torre), por lo que el impacto pronosticado es de baja magnitud. Sin embargo, se contemplan todas las acciones para minimizar las emisiones de gases y PM2.5

Componente	Tolerancia	Degradación	Sensibilidad	Descripción
Ruido Ambiental	Alta (4)	Moderado (3)	Sensibilidad media	No se prevé el incremento significativo de los valores de niveles de ruido por el proyecto, la distancia de atenuación del ruido generado es de 28.2 m, dentro de la franja de servidumbre. Sin embargo, se contemplan medidas preventivas con la finalidad de no causar alguna alteración al ecosistema.
<b>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b>				
<b>Depósitos aluviales, aglomerados</b>	Muy Alta (5)	Alta (4)	Sensibilidad baja	La presencia de infraestructuras sobre las diversas formaciones geológicas del área, afectarán de manera irreversible el lugar de implantación; sin embargo, las características de las formaciones geológicas darán lugar a un impacto o alteración poco significativa. Por ello se considera de Baja Sensibilidad.
<b>PAISAJE</b>				
<b>Paisaje</b>	Moderado (3)	Alto (4)	Sensibilidad media	La presencia de infraestructuras antrópicas en el AI del proyecto ha modificado significativamente el entorno natural; por lo que el proyecto impactará moderadamente sobre las características paisajísticas.
<b>SUELOS</b>				
<b>Uso actual del suelo</b>	Muy Alta (5)	Alta (4)	Sensibilidad baja	El uso del suelo corresponde a zonas agrícolas y pecuarias, los remanentes boscosos son reducidos y en su mayoría se encuentran en las laderas y uniones de las hondonadas. Si bien el proyecto acarrea la reducción de cubierta de bosque, no afectarán los usos actuales y futuros del suelo.
<b>CALIDAD DEL AGUA</b>				
<b>Cuerpos de agua</b>	Muy alta (5)	Alta (4)	Sensibilidad baja	El proyecto no afectará cuerpos de agua ni sus usos con fines doméstico, agrícola y pecuario. Sin embargo, se contemplan medidas preventivas con la finalidad de no causar alteración a los cuerpos de agua.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Del análisis realizado, la sensibilidad ambiental del componente físico es baja, debido a que las actividades constructivas del proyecto se desarrollarán sobre áreas ya intervenidas como pastizales y cultivos: arroz, plátano, cacao, entre otras (en medianas y grandes áreas); de extensión puntual, es decir, las actividades solo se desarrollarán sobre el área de implantación

de las torres y S/E Pasaje, las cuales serán de tipo manual y utilizando un mínimo de equipos. Por otro lado, este proyecto no generará afectaciones a las fuentes hídricas, no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces; además, no generará descargas en sus diferentes etapas.

Finalmente, se concluye que la sensibilidad ambiental en el área del proyecto se manifestará en mayor medida sobre otros componentes.

#### 9.2.4 Sensibilidad ambiental del componente biótico

En el siguiente acápite se describen los aspectos y criterios para determinar la sensibilidad del entorno biológico-ambiental e identificar aquellas Áreas Ecológicamente Sensibles (AES) dentro del AI del proyecto.

En tal sentido, se definen como áreas ambientalmente frágiles aquellas áreas altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos, las cuales pueden desencadenar una serie de alteraciones del ecosistema que pueden ser irreversibles. Los objetivos del análisis de sensibilidad son:

- i) Identificar áreas por grado de sensibilidad
- ii) Suministrar información útil en la toma de decisiones; y
- iii) Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos ambientales.

Teniendo conocimiento de la definición de Áreas Ecológicamente Sensibles (AES) y los objetivos que estos presentan, a continuación se indican los criterios a tener presentes para su identificación y delimitación respectiva:

##### A. Criterios utilizados para evaluar AES

Los criterios usados en las evaluaciones del medio natural se pueden agrupar de formas distintas; inicialmente se puede diferenciar entre los ecológicos y los de conservación, teniendo en consideración que los primeros incluirían aquellos que se deriven de las ciencias ambientales y de la ecología; mientras que el segundo grupo contendría aquellos grupos que se vinculen con las ciencias sociales, económicas y políticas. Una alternativa muy utilizada en los organismos públicos consiste en agrupar los criterios de evaluación en tres categorías: ecológicos, de planificación/gestión y culturales (Mallarach J. M. 1999<sup>18</sup>).

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración para indicar el grado de vulnerabilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones (el proyecto). Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, están enfocadas en las variables consideradas más relevantes para el proyecto. En tal sentido, se consideran como clases de sensibilidad las siguientes:

**Cuadro 9.2.4-1 Clasificación y definición de la Sensibilidad**

Sensibilidad		Definición
Alta	3	Destacan aquellos atributos donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales o es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes e incluso compensatorias.
Media	2	Se agrupan aquellos atributos donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.

<sup>18</sup> Mallarach, J. M. 1999. *Criterios y Métodos de Evaluación del Patrimonio Natural. Cuadernos del Departamento de Medio Ambiente*, 2. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. Barcelona.

Sensibilidad		Definición
Baja	1	Se reconocen aquellos atributos cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.

Fuente: Mallarach J. M. 1999

Entre los criterios útiles para determinar Áreas Ecológicamente Sensibles (AES) se tiene los ecológicos o biológicos y ecológico paisajístico, ambos en su conjunto basados en el Juicio de expertos:

#### a.1 Criterios ecológicos o biológicos

Los criterios ecológicos comenzaron a aplicarse en los años sesenta en Estados Unidos de Norteamérica, en temas como planificación y arquitectura del paisaje (McHarg, I. L., 1969); y a fines de esa década en Gran Bretaña, donde se llevan a cabo evaluaciones comparativas de su eficiencia en diversas circunstancias. La diversidad de casos y temáticas en donde se ha implementado las AES ha dado como resultado la utilización de indicadores diferentes en la designación y clasificación de estos espacios. En Gran Bretaña<sup>19</sup>, p. ej., el inventario nacional de sitios de importancia biológica ha utilizado los criterios derivados del análisis de la ecología de comunidades y la ecología del paisaje, los cuales son presentados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9.2.4-2 Criterios ecológicos y biológicos para la calificación de AES**

Criterio	Basado en:	Clase de sensibilidad	
<b>Diversidad</b>	La relevancia de un sitio siempre será mayor si en él coexisten altos números de especies biológicas que se asocian y forman comunidades complejas en términos de sus interacciones por el reparto de recursos presentes en los hábitat naturales.	Alta:	3
		Media:	2
		Baja:	1
<b>Rareza</b>	La protección de especies, endémicas locales o raras es una consideración importante. Luego entonces, se debe poner atención en aquellas áreas que incluyen la de especies con densidades muy bajas y que, por tanto son poco frecuentes.	Alta:	3
		Media:	2
		Baja:	1
<b>Extensión</b>	La importancia de un sitio se incrementa de acuerdo con la dimensión del área geográfica que ocupa. Asimismo, sitios con vastas superficies son capaces de albergar especies que requieren un mayor espacio tal como aquellas de los niveles tróficos más altos.	Alta:	3
		Media:	2
		Baja:	1
<b>Naturalidad</b>	Una comunidad natural es aquella que no está modificada por actividades humanas. Lo que se intenta en este caso es encontrar aquellos ecosistemas con la menor cantidad alteraciones antrópica	Alta:	3
		Media:	2
		Baja:	1
<b>Fragilidad</b>	Se debe dar prioridad a aquellos sitios que contienen comunidades bióticas que por su baja resistencia son menos capaces de tolerar efectos negativos derivados de perturbaciones	Alta:	3
		Media:	2
		Baja:	1
<b>Representatividad</b>	Se refiere a aquellas áreas representativas de ecosistemas característicos de ecológica/geográfica una región. Es decir, tienen representatividad biótica.	Alta:	3
		Media:	2
		Baja:	1

<sup>19</sup> BMLFUW (Federal Ministry of Environment, Youth and Family Affairs). Criteria catalogue for ecologically particularly sensitive areas. Stadtland, Viena, Austria, 97 p

Criterio	Basado en:	Clase de sensibilidad	
		<b>Conectividad</b> La conectividad es la cualidad que hace posible el contacto entre diversos Ecosistemas, espacios naturales, comunidades, especies o poblaciones. En el caso de las poblaciones y las especies, comprende tanto los movimientos para satisfacer sus necesidades diarias o estacionales como los que se hacen para facilitar la dispersión de elementos juveniles para escapar de perturbaciones o facilitar el flujo genético	Alta:
Media:	2		
Baja:	1		

Fuente: M. Chávez, et. al., 2010. *El valor de las áreas ecológicamente sensibles para el ordenamiento territorial.*

## a.2 Criterios ecológicos paisajísticos

Otros criterios incluidos en el entorno ecológico son la oferta de recurso o servicios que estas ofrecen:

**Cuadro 9.2.4-3 Criterios basados en la oferta de recursos para la calificación de AES**

Criterio	Basado en:	Clase de sensibilidad	
		<b>Alimento</b> Oferta alimenticia que ofrece el área a la fauna silvestre.	Alta:
Media:	2		
Baja:	1		
<b>Descanso</b> Áreas que por sus características de cobertura, permite que sea utilizado por la fauna como áreas de descanso.	Alta:	3	
	Media:	2	
	Baja:	1	
<b>Refugio</b> Áreas con importante cubierta vegetal y/o aislamiento que permite que la fauna lo utilice como áreas de refugio.	Alta:	3	
	Media:	2	
	Baja:	1	
<b>Reproducción</b> Áreas que sean utilizadas en la etapa reproductiva de la fauna.	Alta:	3	
	Media:	2	
	Baja:	1	
<b>Disponibilidad</b> Disponibilidad de oferta de recurso que ofrece el área a la fauna	Alta:	3	
	Media:	2	
	Baja:	1	
<b>Variabilidad</b> Variabilidad de hábitats disponibles para la fauna silvestre.	Alta:	3	
	Media:	2	
	Baja:	1	
<b>Accesibilidad</b> Accesibilidad antrópica que ofrece el ambiente.	Alta:	3	
	Media:	2	
	Baja:	1	

Fuente: Modificado de Halton (2005)<sup>20</sup>

Elaborado por Consorcio CESEL – CTOTAL 2017.

El criterio ecológico-biológico determina y evalúa sobre la base de los registros cuantitativos de las especies identificadas en campo, los ecosistemas y/o formaciones (incluye análisis de paisaje) que obtienen los mayores valores de sensibilidad. Por su parte, el criterio del ecológico del paisaje incluye los efectos de perturbación de las mismas por fragmentación del hábitat. Los criterios señalados en su conjunto presentan una serie de variables, y estos a su vez contemplan indicadores o atributos que permiten a cada especialista establecer una

<sup>20</sup> Halton Region and North - South Environmental Inc. Halton Region Environmentally Sensitive Areas Consolidation Report. Unpublished report prepared by Halton Region Planning and Public Works Department in conjunction with North - South Environmental Inc. 2005, 222 p.

estimación cuantitativa y cualitativa de la sensibilidad biológica correspondiente a cada formación vegetal identificada en campo.

El análisis de sensibilidad ecológica-biológica integra las diferentes calificaciones asignadas a los atributos y variables basados en el Juicio de expertos; y de esta manera, se calcula el porcentaje de atributos clasificados como Altos, Medios o Bajos por cada formación vegetal, ordenando los ecosistemas y/o formaciones vegetales sobre la base de la mayor calificación, y para finalmente identificar y definir los límites de Alta, Media y Baja sensibilidad.

## **B. Resultados**

A través del análisis de los criterios planteados (ecológicos-biológicos y ecológicos paisajístico) sobre las variables de evaluación (tipos de ecosistemas y/o formaciones vegetales) a través del Juicio de expertos con la participación de biólogos especialistas participantes en el levantamiento de la Línea Base Biológica (LBB), así como especialistas en suelos (edafólogo), geólogo (geodinámica externa), hidrólogo (características de los cursos de agua), ambientales (caracterización de los impactos) y sociólogos (uso actual y potencial de las áreas por los pobladores locales, se ha contemplado un conjunto de indicadores o atributos que permitieron establecer una estimación cuantitativa (con base en información primaria y secundaria) y cualitativa de la sensibilidad biológica para cada tipo de ecosistemas y/o formación vegetal identificada.

En el análisis de sensibilidad biológica se ha incluido como variable de evaluación a seis (06) ecosistemas y/o formaciones vegetales identificadas en el área de estudio, de las cuales las Áreas intervenidas (Cultivos) presentaron en promedio baja sensibilidad (valor 1), el matorral espinoso y pastizal presentaron en promedio sensibilidad media (valor 2); y finalmente, los bosques deciduos, semideciduos y siempre verde estacionales indicaron en promedio alta sensibilidad (valor 3), principalmente para aquellas áreas que ocupan los Bosques de protección y se encuentran superpuestas con el AI del proyecto. Fuera de los Bosques de Protección presentaron sensibilidad media (valor 2).

A continuación, se brinda mayor detalle de la calificación respecto a los criterios propuestos:

### ➤ **Descripción de sensibilidad baja**

Según el análisis efectuado, se ha determinado que el ecosistema y/o formación vegetal Áreas intervenidas (Cultivos) presentó baja sensibilidad (Valor 1). En la presente valoración fue fundamental conocer la gran extensión de terrenos de uso agrícola presentes dentro del área de influencia ambiental, estos abarcan aproximadamente 13447 46 ha y representan el 61,14% del total del área coberturada; asimismo, se prevé que el área efectiva a ser ocupada por la instalación de torres (411 unidades) es considerablemente bajo, pues abarca alrededor de 37,32 ha y representa el 0,17% del área total que ocupan las formaciones vegetales dentro del AI del proyecto. Respecto a la calificación de criterios biológicos y ecológicos, estos presentaron baja sensibilidad debido a que son áreas con elevado grado de intervención (uso agrícola), baja naturalidad (especies exóticas), baja representatividad, baja oferta de alimento, descanso, refugio y zonas de reproducción y descanso.

### ➤ **Descripción de sensibilidad media**

Las formaciones vegetales que fueron considerados como Áreas Ecológicas de Sensibilidad Media (valor 2) fueron: Matorral Espinoso y Pastizal. Entre los aspectos considerados para la presente calificación fue el área de ocupación de cada formación vegetal dentro del AI del Proyecto, tomando particular atención en el área efectiva de ocupación por las infraestructuras dentro de cada formación vegetal. Al respecto, el matorral espinoso abarca 868 99 ha y representa el 3,95% del área total coberturada, mientras que el pastizal abarca

3899 58 ha y representa el 17,72% del área total coberturada. Respecto al área efectiva de ocupación por la instalación de torres (157 unidades) y S/E en ambas formaciones vegetales se prevé que abarcarán alrededor 40 08 ha (0,18%) siendo ligeramente inferior al área de ocupación de torres en tierras de cultivos; sin embargo, al presentar ambas formaciones vegetales mayor porcentaje de cobertura vegetal (%CV), es decir mayor presencia de árboles, arbustos o hierbas en un área determinada proveen mayores servicios ecosistémicos y servicios ecológicos a toda la fauna circundante.

En términos generales, ambas formaciones vegetales fueron considerados como áreas ecológicas de mediana sensibilidad debido a los siguientes criterios: representatividad a nivel de especies, mediana disponibilidad de alimento, refugio, zonas de descanso y reproducción, fragilidad alta en matorrales y baja en pastizales. En estos ambientes se reportaron las siguientes especies: el “ave Atia ocráceo” *Attila torridus*, el “tigrillo chico manchado” *Leopardus tigrinus* y el “pecari de labio blanco” *Tayassu pecari* todos en estado vulnerable según el libro rojo nacional de Ecuador. El “Pecari de collar” *Pecari tajacu*, las ranas *Epipedobates anthonyi* y *Hyloxalus infraguttatus* categorizadas como especies casi Amenazadas.

➤ **Descripción de sensibilidad alta**

Las formaciones vegetales que fueron calificados como Áreas Ecológicas de Sensibilidad Alta (valor 3) son los Bosques Nativos: deciduos, semideciduos y siempre verde estacional, principalmente aquellas áreas que ocupan los Bosques de protección.

La alta sensibilidad que presentan los bosques nativos se debe a que albergan alta biodiversidad, rareza, son ecosistemas frágiles por su propia naturaleza, presentan representatividad, alta disponibilidad de alimento, refugio, presentan zonas de descanso, reproducción, entre otros aspectos primordiales para el mantenimiento de la fauna.

El área efectiva de ocupación por las torres (116 unidades) y abarcarán aproximadamente 10,46 ha (0,04%) del total del área coberturada dentro del AI del Proyecto; sin embargo, cabe precisar, que habrá instalación de infraestructuras dentro de las áreas de Bosque protectores.

En los bosques nativos, incluyendo los bosques de protección se registraron aproximadamente 20 especies categorizadas según el Libro Rojo Nacional del Ecuador, las mismas que serán elementos prioritarios y fundamentales en la aplicación de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 13. Entre las más importantes se tiene al “mono rojo aullador” *Alouatta seniculus* y el “perezoso de tres dedos” *Bradypus variegatus*, “perezoso de dos dedos” *Choloepus hoffmanni*, “venado de cola blanca” *Odocoileus peruvianus*, “venado colorado” *Mazama americana*, “Osito lavador de cangrejo” todas categorizadas como especies con Preocupación menor e importantes que indican el buen estado de los bosques; asimismo, se registraron especies protegidas como el “Ocelote” *Leopardus pardalis*, “Tigrillo chico manchado” *L. tigrinus*, “Margay” *L. wiedli*, “Nutria neotropical” *Lontra longicaudis*, “Perro de monte de Sechura” *Lycalopex sechurae*, “Carpintero de Guayaquil” *Campephilus gayaquilensis*, “Periquito macareño” *Brotogeris pyrrhoptera*, “Conejo silvestre” *Sylvilagus brasiliensis* y la “rana” *Epipedobates anthonyi*.

**Fotografía 9.2.4-1. Imagen de la cobertura vegetal de Bosque de protección Hacienda Cigaza (Imagen sup. izq.) y Uzchurrumi ((imagen inf. der.)**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Fotografía 9.2.4-2. Imagen de la cobertura vegetal de Bosque de protección Río Arenillas Presa Tahuín**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A fin de conocer el área ocupada por cada tipo de formación vegetal y/o ecosistemas dentro de AI del Proyecto, así como el área efectiva de ocupación de las estructuras (torres y S/E) en la proyectada L/T a continuación se presenta los siguientes cuadros:



**Cuadro 9.2.4-4 Área ocupada por los Ecosistemas y/o Formaciones Vegetales identificadas en el AI del proyecto.**

Ecosistemas y/o Formaciones vegetales en el área de influencia ambiental	Cálculo del área	
	(En ha)	(%)
Áreas intervenidas (Cultivos)	13447,46	61,14
Bosque Deciduo	373,16	1,70
Bosque Semideciduo	2578,76	11,72
Bosque Siempre Verde Estacional	828,23	3,77
Matorral espinoso	868,99	3,95
Pastizal	3899,58	17,73
<b>TOTAL</b>	<b>21996,18</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

**Cuadro 9.2.4-5 Área ocupada por las torres en relación con los ecosistemas y/o formaciones vegetales identificadas en el AI del proyecto**

Ecosistemas y/o formaciones vegetales	# torres	Área ocupada	
		En ha	(%)
Bosque deciduo	10	0,92	1,49
Bosque semideciduo	81	7,31	11,85
Bosque siempre verde estacional	25	2,23	3,61
Áreas intervenidas-Cultivos	411	37,32	60,49
Pastizal	127	11,36	18,41
Matorral	30	2,56	4,15
<b>Total</b>	<b>684</b>	<b>61,70</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Finalmente se presenta la Matriz de Sensibilidad Ecológica (AES) identificada para cada tipo de ecosistemas y/o formaciones vegetales en función de los criterios biológicos y ecológicos propuestos a través del Juicio de expertos. Asimismo, es representado en el Mapa CSL-165600-1-AI-12: Áreas Potencialmente Sensibles, en Anexo Mapas.

**Cuadro 9.2.4-6 Matriz de Sensibilidad Ecológica por Juicio de expertos**

Ecosistemas y/o Formaciones vegetales	Criterios AES (biológicos)	Valoración Juicio de expertos	Criterio AES (Oferta de recurso)	Valoración Juicio de expertos	AES (Potenciales)
Intervenido (Cultivos)	Diversidad	1	Alimento	2	Baja
	Rareza	1	Descanso	1	
	Extensión	3	Refugio	1	
	Naturalidad	1	Reproducción	1	
	Fragilidad	2	Disponibilidad	1	
	Representatividad	1	Variabilidad	1	
	Conectividad	2	Accesibilidad	1	
Matorral espinoso	Diversidad	2	Alimento	2	Media
	Rareza	2	Descanso	2	
	Extensión	1	Refugio	3	
	Naturalidad	2	Reproducción	3	
	Fragilidad	3	Disponibilidad	2	

Ecosistemas y/o Formaciones vegetales	Criterios AES (biológicos)	Valoración Juicio de expertos	Criterio AES (Oferta de recurso)	Valoración Juicio de expertos	AES (Potenciales)
	Representatividad	2	Variabilidad	2	
	Conectividad	3	Accesibilidad	2	
<b>Pastizal</b>	Diversidad	2	Alimento	2	<b>Media</b>
	Rareza	1	Descanso	2	
	Extensión	2	Refugio	2	
	Naturalidad	1	Reproducción	2	
	Fragilidad	1	Disponibilidad	2	
	Representatividad	2	Variabilidad	1	
	Conectividad	2	Accesibilidad	2	
	<b>Bosque deciduo</b>	Diversidad	3	Alimento	
Rareza		2	Descanso	3	
Extensión		2	Refugio	3	
Naturalidad		3	Reproducción	3	
Fragilidad		3	Disponibilidad	3	
Representatividad		3	Variabilidad	3	
Conectividad		3	Accesibilidad	1	
<b>Bosque semideciduo</b>	Diversidad	3	Alimento	3	<b>Alta</b>
	Rareza	2	Descanso	3	
	Extensión	2	Refugio	3	
	Naturalidad	3	Reproducción	3	
	Fragilidad	3	Disponibilidad	3	
	Representatividad	3	Variabilidad	3	
	Conectividad	3	Accesibilidad	1	
<b>Bosque siempre verde estacional</b>	Diversidad	3	Alimento	3	<b>Alta</b>
	Rareza	2	Descanso	3	
	Extensión	2	Refugio	3	
	Naturalidad	3	Reproducción	3	
	Fragilidad	3	Disponibilidad	3	
	Representatividad	3	Variabilidad	3	
	Conectividad	3	Accesibilidad	1	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### 9.2.5 Sensibilidad ambiental del componente socioeconómico

Se han considerado como áreas sensibles a aquellas zonas pobladas que están en el AID y All de la L/T en 500 kV entre Ecuador y Perú, y esto debido a la proximidad del proyecto donde se realizarán actividades de movimiento de tierras, construcción y operación. Y por ello, se generarán impactos ambientales y sociales que afectarán directamente a la condición actual del sistema social local.

Los grados de susceptibilidad se determinan por los niveles de influencia que las acciones de intervención de un agente externo, como la construcción, operación y cierre del proyecto, generan sobre la condición de sensibilidad de los factores que componen el sistema social de estos grupos. En este sentido, se trata de una susceptibilidad relativa que vincula el estado de situación general con un modo de intervención específico. El criterio a aplicarse para medir la susceptibilidad socioeconómica y cultural del proyecto está definido, en primer lugar, por los ámbitos inestables capaces de generar imposibilidad y conflictividad por la aplicación del proyecto; y en segundo lugar, por la medición del grado de vulnerabilidad del factor afectado.

A fin de proceder a caracterizar el grado de sensibilidad socioeconómica de la zona, es necesario indicar que los parámetros utilizados dentro del presente análisis están definidos por las posibles afectaciones a los factores sociales, culturales y económicos que estructuran la sociedad; así como por el debilitamiento generado por la introducción y presencia de personal foráneo y actividades distintas a las usuales de la zona. Adicionalmente, se deberá considerar el grado de vulnerabilidad del factor afectado.

Con la finalidad de caracterizar el grado de sensibilidad se consideran tres niveles de sensibilidad:

- Sensibilidad baja. Definida cuando los cambios sobre las condiciones sociales comprometidas son poco significativos; no existirán cambios esenciales en las condiciones de vida y las prácticas sociales.
- Sensibilidad media. La intervención debida a la ejecución del proyecto transformará, de forma moderada, las condiciones económico-sociales que pueden controlarse con planes de manejo socio ambiental.
- Sensibilidad alta. Las potenciales consecuencias del proyecto implicarían modificaciones profundas sobre la estructura social de los grupos intervenidos. Para la calificación de los niveles de sensibilidad se debe tener presente aspectos como: medidas de control de impactos consideradas en el proyecto, aceptación del proyecto por parte de la población, demandas hacia la compañía, posibilidades futuras de ampliación y ocupación del AI del proyecto y potenciales efectos adversos sobre los grupos intervenidos.

### Análisis y determinación de sensibilidad social

El criterio que define los niveles de sensibilidad socioeconómica y cultural está determinado por el posible debilitamiento de los factores que componen una estructura social originada por la intervención de grupos humanos externos a la misma. En el caso de la composición social de los grupos establecidos en el AI de este proyecto, las condiciones de sensibilidad establecen el estado del conjunto de relaciones sociales, económicas y culturales que configuran el sistema social general de la zona.

A continuación, se presenta la matriz de sensibilidad ambiental del componente socioeconómico del proyecto:

**Cuadro 9.2.5-1 Matriz de sensibilidad ambiental del componente socioeconómico**

Componente	Tolerancia	Degradación	Sensibilidad	Descripción
Población	Moderada (3)	Bajo (2)	Sensibilidad alta	El área del proyecto se verá influenciada por el aumento de tráfico vehicular debido a los bienes que se transportarán.
Salud	Alta (4)	Moderado (3)	Sensibilidad media	Las actividades del proyecto no comprometen la salud y seguridad de las poblaciones locales. Sin embargo, en la etapa de construcción se establecen medidas específicas para minimizar la generación de ruido y PM <sub>2.5</sub> .
Educación	Alta (4)	Moderado (3)	Sensibilidad media	El proyecto contempla la realización de charlas de capacitación de protección ambiental a los trabajadores, así como la instalación de paneles educativos, contribuyendo de este modo a la toma de conciencia del personal en la conservación de los recursos naturales.
Empleo y capacidad adquisitiva	Alta (4)	Moderado (3)	Sensibilidad media	La contratación directa de mano de obra local generará fuente de trabajo.
Infraestructura	Baja (2)	Alta (4)	Sensibilidad Alta	Se mejorarán las vías de acceso para el AID del proyecto.
Transporte y movilidad	Alta (4)	Moderada (3)	Sensibilidad media	Debido al aumento de personas por los bienes y servicios a ofertarse, se considera la movilidad como sensibilidad media.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

A continuación, se presentan las distancias entre la infraestructura comunitaria y el punto céntrico de cada localidad del AISD. Se observa que ninguna de las localidades se encuentra afectada por la línea de transmisión.

**Cuadro 9.2.5-2. AISD: Infraestructura comunitaria y distancia a la LT, según localidades, 2017**

Localidad	Casa o local comunal	Canales de riego	Puentes	Vías de acceso	Escuelas / Planteles	Centro de salud	Centro de recreación (canchas deportivas)	Centro de desarrollo o producción	Iglesias / templos	Distancia a la L/T (km)
Recinto Chorrillos	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	1,11
Recinto El Rincón	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	1,06
Recinto Loma León	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	0,83
Recinto Palo Colorado	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	1,12
Recinto Palo de Iguana	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	0,42
Recinto Gramínea Selecta	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	0,41
Recinto Las Margaritas	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	0,86
Recinto Tutumbes	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	0,16
Recinto La Alianza	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	0,79
Recinto Las Boyas	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	0,79
Sitio La Catarata	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	0,53
Recinto Los Aguacates	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	0,67
Recinto Las Capillas	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	0,88
Recinto Venecia Central	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	0,75
Recinto Lechugal	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	1,42
Recinto Montañita	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	1,15
Recinto Trípoli	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	0,91
Recinto San Jacinto - El Tesoro	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	0,34
Recinto Pauji	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	0,49
Recinto 23 de Noviembre	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	0,99
Recinto 24 de Mayo	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	0,28
Recinto Jaime Roldos	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	0,48
Recinto Cien Familias	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	0,65
Recinto La Libertad	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	0,81
Recinto San Alfonso	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	1,21
Recinto San Jacinto de Chimborazo	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	0,49
Recinto Cotopaxi	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	0,97
Recinto El Pedregal	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	1,12
Recinto El Paraíso	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	1,10
Sitio Caluguro	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	0,53
Recinto Ducupalca-El Vado	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	0,36
Sitio La Pereira	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	0,59
Recinto El Progreso	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	0,76

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

## H. Posible alteración sobre la calidad del agua superficial

En el capítulo 11 Identificación y evaluación de impactos ambientales se desarrolla el ítem **a. Impacto ambiental: alteración sobre la calidad del agua superficial**, paginas 11-33 a 11-35 donde se describe lo siguiente:

*“La eventual afectación del agua superficial está asociada a la remoción del material sedimentado que podría ser removido durante el paso de vehículos cercanos a estos, a la emisión de polvo generado por el transporte inadecuado de materiales finos y a una incorrecta gestión y disposición de desechos. Sin embargo, se tiene previsto las medidas de manejo correspondientes descritas en el PMA, orientados a prevenir, mitigar y controlar posibles afectaciones a la calidad del recuso agua, como: el humedecimiento del área de trabajo y accesos existentes, el uso de lonas para el transporte de materiales finos para evitar la dispersión de partículas y caída de material, instalación de baterías sanitarias móviles para el personal en cada frente de obra, y la implementación de un Plan de Manejo de Desechos. Durante la ejecución de las actividades constructivas de la S/E, no se han identificado potenciales impactos, debido a que los cuerpos de agua se encuentran alejados del área de construcción.”*

Debido a las características del proyecto, no se generará afectaciones a las fuentes hídricas. Este proyecto no modifica cuerpos de agua, ni se ubica sobre cauces. Además, el proyecto no generará descargas durante la construcción, operación y cierre. Durante las actividades constructivas se instalarán baterías sanitarias móviles en los frentes de obra, para la S/E Pasaje se instalarán baterías sanitarias móviles en la primera etapa constructiva, posteriormente se utilizará sanitarios construidos e instalará una fosa séptica, utilizada también para la etapa operativa. En el área de la S/E Pasaje no se ubican cursos de agua.

**Cuadro 9.2.5-3. AISD: Nombre de los Ríos que cruza la LT, 2017**

N°	Nombre del Río
1	Río Daule
2	Río Los Tintos
3	Río Babahoyo
4	Río Chimbo
5	Río Cañar
6	Río Jagua
7	Río Balao Grande
8	Río Gala
9	Río Siete
10	Río Pagua
11	Río Jubones
12	Río San Agustín
13	Río Arenillas

Fuente: Trabajo de campo, junio 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.

### **I. Posibles Propietarios afectados por el proyecto.**

Se adjunta en el cuadro 9.2.5-3 se adjunta la lista de posibles propietarios según la información proporcionada por las unidades de catastro de los cantones la información se gestionó en el año 2017, cabe aclarar que no todas las unidades de catastros de los cantones disponían de la información digitalizada por tal motivo no se tiene la información al 100,00%.

Como se puede observar en el cuadro siguiente se presentan los propietarios por torres que es de 465 torres con posibles propietarios identificados, el proyecto en su totalidad tiene 678 torres, esto quiere decir que la identificación de posibles propietarios se tiene avanzado en un 68,58%.

El predio de la subestación pasaje no pertenece aun al promotor, los propietarios identificados son los siguientes:

1. Ana María Abad Abril.
2. Patricia Eulalia Elizabeth Aguilar
3. Marco Vinicio Davila Calderon

Se adjunta plano en carpeta 18. Anexos, sub - carpeta Anexo 6.3 LB Social y 6.3-5 S E Pasaje, Levantamiento Planimetrico 0000 T 0000 03.

**Cuadro 9.2.5-4. AISD: Lista de posibles propietarios según localidades, 2017**

Actividades/infraestructura	Propietarios	Parroquia	Cantón	Provincia
Área de la franja de servidumbre	SANCHEZ TORRES LUIS Y ALFONSO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 20	SANCHEZ TORRES LUIS Y ALFONSO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SANCHEZ TORRES LUIS Y ALFONSO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LEON CEDILLO ANDRES AVELINO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 21	LEON CEDILLO ANDRES AVELINO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LEON CEDILLO ANDRES AVELINO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VELIZ BARZOLA ANGELA DE LAS MERCEDES , HDROS Y ZACIDA MESTANZA FREDDY	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 23	VELIZ BARZOLA ANGELA DE LAS MERCEDES , HDROS Y ZACIDA MESTANZA FREDDY	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VELIZ BARZOLA ANGELA DE LAS MERCEDES , HDROS Y ZACIDA MESTANZA FREDDY	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ROMERO ROMERO MARIA AURELIA Y LUCIANA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 24	ROMERO ROMERO MARIA AURELIA Y LUCIANA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ROMERO ROMERO MARIA AURELIA Y LUCIANA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RONQUILLO ROMERO ROSA Y ROMERO ROMERO PEDRO ARTURO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 25	RONQUILLO ROMERO ROSA Y ROMERO ROMERO PEDRO ARTURO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RONQUILLO ROMERO ROSA Y ROMERO ROMERO PEDRO ARTURO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO ROMERO MIRIAM Y LOPEZ ROMERO EUGENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 26	ALVARADO ROMERO MIRIAM Y LOPEZ ROMERO EUGENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO ROMERO MIRIAM Y LOPEZ ROMERO EUGENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 27	ALVARADO ROMERO MIRIAM Y LOPEZ ROMERO EUGENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO ROMERO MIRIAM Y LOPEZ ROMERO EUGENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SANCHEZ RONQUILLO JOSE DE LA TRINIDAD	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 28	SANCHEZ RONQUILLO JOSE DE LA TRINIDAD	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SANCHEZ RONQUILLO JOSE DE LA TRINIDAD	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 29	SANCHEZ RONQUILLO JOSE DE LA TRINIDAD	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SANCHEZ RONQUILLO JOSE DE LA TRINIDAD	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PACHAY MENDEZ ISIDRO TEODORO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 32	PACHAY MENDEZ ISIDRO TEODORO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PACHAY MENDEZ ISIDRO TEODORO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 33	PACHAY MENDEZ ISIDRO TEODORO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PACHAY MENDEZ ISIDRO TEODORO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARURI ABAD FELIX	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 34	MARURI ABAD FELIX	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas



<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	MARURI ABAD FELIX	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	FIGUEROA ZUÑIGA EDGAR FELIPE	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 35	FIGUEROA ZUÑIGA EDGAR FELIPE	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	FIGUEROA ZUÑIGA EDGAR FELIPE	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO HUACON NICASIO ARCENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 36	ALVARADO HUACON NICASIO ARCENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO HUACON NICASIO ARCENIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GARCIA GARCIA OLIMPIA VIRGINIA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 37	GARCIA GARCIA OLIMPIA VIRGINIA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GARCIA GARCIA OLIMPIA VIRGINIA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GARCIA GARCIA CARMEN MARIA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 38	GARCIA GARCIA CARMEN MARIA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GARCIA GARCIA CARMEN MARIA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	INDA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 39	INDA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	INDA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO ACOSTA ALNOLDO JESSI	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 40	ALVARADO ACOSTA ALNOLDO JESSI	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALVARADO ACOSTA ALNOLDO JESSI	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PATIÑO ARMIJOS GABRIEL, ANDREA, VALENTINA, ARMIJOS VILLACIS JORGE	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 41	PATIÑO ARMIJOS GABRIEL, ANDREA, VALENTINA, ARMIJOS VILLACIS JORGE	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PATIÑO ARMIJOS GABRIEL, ANDREA, VALENTINA, ARMIJOS VILLACIS JORGE	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CASTRO ALVARADO VICTOR LUCIANO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 42	CASTRO ALVARADO VICTOR LUCIANO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CASTRO ALVARADO VICTOR LUCIANO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ACOSTA LEON SEGUNDO SEBASTIAN	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 43	ACOSTA LEON SEGUNDO SEBASTIAN	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ACOSTA LEON SEGUNDO SEBASTIAN	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ACOSTA LEON ANTONIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 44	ACOSTA LEON ANTONIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ACOSTA LEON ANTONIO	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARTILLO CORREA PEDRO JUVENAL	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 45	MARTILLO CORREA PEDRO JUVENAL	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARTILLO CORREA PEDRO JUVENAL	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CASTRO BAYONA JOSE HDROS, CASTRO SANTIAGO, CASTRO MARTHA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 46	CASTRO BAYONA JOSE HDROS, CASTRO SANTIAGO, CASTRO MARTHA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CASTRO BAYONA JOSE HDROS, CASTRO SANTIAGO, CASTRO MARTHA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HERRERA GARCIA COLON Enrique	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 47	HERRERA GARCIA COLON Enrique	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HERRERA GARCIA COLON Enrique	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HERRERA GARCIA COLON Enrique	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 48	HERRERA GARCIA COLON Enrique	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HERRERA GARCIA COLON Enrique	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RUIZ BRIONES FLORENCIA JACINTA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 49	RUIZ BRIONES FLORENCIA JACINTA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RUIZ BRIONES FLORENCIA JACINTA	Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno)	Daule	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARLOS GIOVANNI/VIEJO COELO	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 120	CARLOS GIOVANNI/VIEJO COELO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARLOS GIOVANNI/VIEJO COELO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 121	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 122	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 123	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 124	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 125	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 126	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTORIA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 127	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 128	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 129	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 130	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 131	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 132	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA TERESA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 133	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 134	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 135	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 136	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 137	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 138	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 139	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 140	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFICA SOCIEDAD EN PREDIOS RUSTICOS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CLAUDIO/CASTILLO BARZOLA	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 141	CLAUDIO/CASTILLO BARZOLA	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CLAUDIO/CASTILLO BARZOLA	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LUIS ALBERTO/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MAYRA MARINA/HEREDIA CONTRERAS	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JULIO/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SERGIO RAMON/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	JACINTA MARIA/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	FRANCISCO MAURO/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ELADIO MARCELO/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BLANCA MATILDE/MARISCAL CRUZ	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 142	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 143	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RENE/LEROUX JARAMILLO	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANA SEGUNDA/PEREZ RENDON	Milagro	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICENTE/TOBAR	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 144	VICENTE/TOBAR	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICENTE/TOBAR	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO JACINTO/TORRES MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JOHNNY JACINTO/ASTUDILLO LOPEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFAEL PASCUAL/VARGAS ALVARADO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 145	RAFAEL PASCUAL/VARGAS ALVARADO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAFAEL PASCUAL/VARGAS ALVARADO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARLOS JULIO/FLORES HARO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARMELINA CELENITA/MASAQUIZA CHIRIBOGA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 146	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEOFILO/ARISTEGA PARRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	OTISGRAF S.A. (Bustamante Peñafiel Wendy Gioconda, Gerente General/ Tabarez Yanez Eduardo Javier, Presidente)	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	OTISGRAF S.A. (Bustamante Peñafiel Wendy Gioconda, Gerente General/ Tabarez Yanez Eduardo Javier, Presidente)	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 147	OTISGRAF S.A. (Bustamante Peñafiel Wendy Gioconda, Gerente General/ Tabarez Yanez Eduardo Javier, Presidente)	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	OTISGRAF S.A. (Bustamante Peñafiel Wendy Gioconda, Gerente General/ Tabarez Yanez Eduardo Javier, Presidente)	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	AMADO LAUTARO/FAJARDO SECAIRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 148	AMADO LAUTARO/FAJARDO SECAIRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	AMADO LAUTARO/FAJARDO SECAIRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HUGO REINALDO/FAJARDO SECAIRA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JOHNNY JACINTO/ASTUDILLO LOPEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CESAR ENRIQUE/NAVEDA CORDOVA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 149	CESAR ENRIQUE/NAVEDA CORDOVA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CESAR ENRIQUE/NAVEDA CORDOVA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EDDY AGUSTIN/BRAVO ARELLANO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANGEL ROSALINO/SIMBA A PEREZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 150	ANGEL ROSALINO/SIMBA A PEREZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANGEL ROSALINO/SIMBA A PEREZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HUGO AGUSTIN/JARA CASTRO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HUGO AGUSTIN/JARA CASTRO	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CECILIA ELIZABETH/GUIJARRO MATA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 151	CECILIA ELIZABETH/GUIJARRO MATA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CECILIA ELIZABETH/GUIJARRO MATA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORFELINA/HERAS	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	UVILLA/HEREDEROS DE GAVILANES	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARINA/ECHEVERRIA MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARINA/ECHEVERRIA MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAIMUNDO/QUIZHPI AMAY	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 152	RAIMUNDO/QUIZHPI AMAY	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAIMUNDO/QUIZHPI AMAY	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RAIMUNDO/QUIZHPI AMAY	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MANUEL RODRIGO/QUINTU A SIMBA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ZAIDA LUCRECIA/MORENO CASUAL	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 153	ZAIDA LUCRECIA/MORENO CASUAL	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ZAIDA LUCRECIA/MORENO CASUAL	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ZAIDA LUCRECIA/MORENO CASUAL	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 154	ZAIDA LUCRECIA/MORENO CASUAL	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ZAIDA LUCRECIA/MORENO CASUAL	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LUIS/AGUIRRE ALAVA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LUIS/AGUIRRE ALAVA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LUIS DARIO/PERALTA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANA LUZ/CISNEROS RUIZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JOSE IGNACIO/SANCHEZ CRUZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	DARIO JAVIER/MORA CISNEROS	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 155	DARIO JAVIER/MORA CISNEROS	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	DARIO JAVIER/MORA CISNEROS	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BLANCA JUDITH/PERALTA CASQUETE	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	NARCISO HONORIO/CISNEROS AGUIRRE	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANA LUZ/CISNEROS RUIZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BARTOLOME/CAMPOVERDE ARZUBE	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARMEN ROSA/PERALTA CASQUETE	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PORFIRIO VERNARDINO/MARQUEZ MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 156	PORFIRIO VERNARDINO/MARQUEZ MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PORFIRIO VERNARDINO/MARQUEZ MARTINEZ	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HEREDEROS DE HOLANDA/FRANCO MORA	Mariscal Sucre (huaques)	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	IGNACIO GONZALO/REYES TORRES	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JUAN FRANCISCO/NOWAK MOREANO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANA MARIA/AVECILLAS MORAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 157	ANA MARIA/AVECILLAS MORAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANA MARIA/AVECILLAS MORAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JUAN FRANCISCO/NOWAK MOREANO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JUAN FRANCISCO/NOWAK MOREANO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JUAN FRANCISCO/NOWAK MOREANO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SILVIA/VERA LARA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SILVIA/VERA LARA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	FRANCISCA MANUELA/MORAN GONZALEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBERTO ARISTIDES/TENEZACA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 158	ALBERTO ARISTIDES/TENEZACA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	ALBERTO ARISTIDES/TENEZACA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JUAN FRANCISCO/DIAZ ALCIVAR	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MANUEL ANGEL/AREVALO CHACON	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ELADIO FRANCISCO/MORAN VITE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 159	ELADIO FRANCISCO/MORAN VITE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ELADIO FRANCISCO/MORAN VITE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MIGUEL ANTONIO/CARRANZA GONZALEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARLOS JULIO/FLORES HARO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TEODORO GERARDO/CARRANZA ALFONSO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MODESTO VICENTE/CARRANZA GONZALEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MIGUEL/CARRANZA CHOEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 160	MIGUEL/CARRANZA CHOEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MIGUEL/CARRANZA CHOEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	APARICIO/CHAMORRO BELTRAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 161	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 162	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LINO ANDRES/GONZALEZ ACENSIO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	INES ZENAI DA/VACA MURILLO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	INES ZENAI DA/VACA MURILLO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HECTOR AUGUSTO/CANDIOTA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 163	HECTOR AUGUSTO/CANDIOTA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HECTOR AUGUSTO/CANDIOTA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARIA LAURA/LOZADA CRUZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUFEMIA MARLENE/DOMINGUEZ CHERE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RIGOBERTA EUGENIA/DOMINGUEZ PAUJA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ROSA NARCISA/SANCHEZ PIGUAVE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 164	ROSA NARCISA/SANCHEZ PIGUAVE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ROSA NARCISA/SANCHEZ PIGUAVE	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	EUSEBIO/MERCHAN GONZALEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JORGE ALBERTO/VARGAS PINILLO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	ODON DAVID/DIAZ PORTILLA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	NILSON FABIAN/MERCHAN GUEVARA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	OLGA LUCRECIA/PORTILLA CARPIO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 165	OLGA LUCRECIA/PORTILLA CARPIO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	OLGA LUCRECIA/PORTILLA CARPIO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BAYRO NARCISO/CAMPA A PEREZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 166	BAYRO NARCISO/CAMPA A PEREZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BAYRO NARCISO/CAMPA A PEREZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BAYRO NARCISO/CAMPA A PEREZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	FERMIN/ORELLANA PILLCO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	YINA LOURDES/TAPIA AYALA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	DAYSI ANDREA/RAMIREZ TAPIA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARLOS LUIS/MEZA MEZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	NICASIO GREGORIO/MEZA GARCIA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VICTOR ELIAS/RAMIREZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CARLOS HUMBERTO/GOMEZ SANCHEZ	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HAIDE MARGARITA/DIAS MONTERO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 167	HAIDE MARGARITA/DIAS MONTERO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HAIDE MARGARITA/DIAS MONTERO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ELIO LAUREANO/MONROY	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ELIO LAUREANO/MONROY	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALFONSO MESIAS/MARINO GALARZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALFONSO MESIAS/MARINO GALARZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 168	ALFONSO MESIAS/MARINO GALARZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALFONSO MESIAS/MARINO GALARZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE EDUCACION (Rosalba Amelia Palma Chavez/ Directora Distrital de Educación 09D17 - Milagro )	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALFONSO MESIAS/MARINO GALARZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALFONSO MESIAS/MARINO GALARZA	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	LUIS PACIENTE/PERALTA SARMIENTO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ANGEL OLIVERIO/GUEVARA ROSADO	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO PEDRO/PILCO GUAMAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 169	SEGUNDO PEDRO/PILCO GUAMAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO PEDRO/PILCO GUAMAN	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HILDA MAGDALENA/HIDALGO AVECILLAS	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas



**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	HILDA MAGDALENA/HIDALGO AVECILLAS	Roberto Astudillo	Milagro	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 219	VITTORIO VENETO ANGEL RIZO PEREZ, AGRÍCOLAS RIZZO.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 220	VITTORIO VENETO ANGEL RIZO PEREZ, AGRÍCOLAS RIZZO.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 221	VITTORIO VENETO ANGEL RIZO PEREZ, AGRÍCOLAS RIZZO.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 222	VITTORIO VENETO ANGEL RIZO PEREZ, AGRÍCOLAS RIZZO.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 223	VITTORIO VENETO ANGEL RIZO PEREZ, AGRÍCOLAS RIZZO.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 224	ASTOLFO PINCAY, INGENIO PINCAY	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 225	VITTORIO VENETO ANGEL RIZO PEREZ, AGRÍCOLAS RIZZO.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 226	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 227	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 228	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 229	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 230	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 231	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 232	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 233	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 234	DECNVEL S.A.	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 235	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 236	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 237	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 238	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 239	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 240	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 241	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 242	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 243	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 244	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 245	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 246	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 247	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 248	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 249	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 250	HEREDEROS DE AGUSTÍN CARCHIPUYA	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 251	ANGEL NOLVERTO CALLE CABRERA	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 252	ANGEL NOLVERTO CALLE CABRERA	Taura	Naranjal	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 253	Sr. Hamilton	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 254	INGENIO LA TRONCAL (Gerente General Juan Pablo Vela Troya)	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 255	AURELIO ANTONIO BANCHEN OCHOA	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 256	Grupo Quirola	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 257	Predios estatales	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 258	Predio Estatal	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 259	PATRICIA DEL ROCIO SARMIENTO MOLINA, REPRESENTANTE JOSÉ BENJAMIN SARMIENTO MOLINA	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 260	N/D	Taura	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 261	N/D	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 262	N/D	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 263	N/D	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 264	LAURO ISMAEL BRAVO IRRASABA	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 265	AGRICOBANANO S.A. (WILSON XAVIER RIVERA CADENA Gerente General )	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 266	Sr. Calle	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 267	HOMERO CARDENAS	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 268	N/D	San Carlos	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 269	ALBERTO ISRAEL VERA RAMOS	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 270	Hda. LAS CAÑAS	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 271	HEREDEROS DE ABEL IZQUIERDO PAUTA, REPRESENTANTE GUADALUPE AMANDA VERA IZQUIERDO	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 272	CARLOS QUIMIS	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 273	VILMA NOEMI SILVA PALMA	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 274	MARIANITA DE JESÚS TORRES CASTRO	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 275	VILMA NOEMI SILVA PALMA	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 276	VILMA NOEMI SILVA PALMA	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 277	GRUPO QUIROLA, HDA. ""SECADAL"". (Gerente General Eduardo Alvarez)	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 278	GRUPO QUIROLA, HDA. ""SECADAL"". (Gerente General Eduardo Alvarez)	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 279	GRUPO QUIROLA, HDA. ""SECADAL"". (Gerente General Eduardo Alvarez)	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 280	FELIX ARAUJO CALLE, FEJISA S.A.	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 281	FELIX ARAUJO CALLE, FEJISA S.A.	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 282	AGRICOBANANO S.A. (WILSON XAVIER RIVERA CADENA Gerente General )	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 283	AGRICOBANANO S.A. (WILSON XAVIER RIVERA CADENA Gerente General )	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 284	FELIX ARAUJO BENAVIDEZ, HDA SAN ANDRES	Jesus Maria	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 285	FELIX ARAUJO BENAVIDEZ, HDA SAN ANDRES	Jesus Maria	Naranjal	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 286	AGRICOPALCOR S.A. (PALADINES CÓRDOVA ILVIA HAYDEE (Presidente)/ PALADINES CÓRDOVA VICENTE (Gerente General))	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 287	AGRICOPALCOR S.A. (PALADINES CÓRDOVA ILVIA HAYDEE (Presidente)/ PALADINES CÓRDOVA VICENTE (Gerente General))	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 288	FELIX ARAUJO BENAVIDEZ, HDA EL PAJAL	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 289	CARLOS MARIA REMACHE REMACHE	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 290	FELIX ARAUJO BENAVIDEZ, HDA EL PAJAL	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 291	JOSE GERMAN SOLIS MONCADA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 292	JOSE GERMAN SOLIS MONCADA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 293	JOSE GERMAN SOLIS MONCADA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 294	JOSE GERMAN SOLIS MONCADA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 295	LETICIA PASTOR	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 296	JOSE ANTONIO DA OCHOA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 297	RONY CHICA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 298	RONY CHICA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 299	FRANCISCO ORTEGA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 300	FRANCISCO ORTEGA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 301	RAFAEL YUPA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 302	JOSE ABELARDO ORDOÑEZ BONE	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 347	JULIO ÁVILA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 349	GRUPO QUIROLA, REPRESENTANTE ESTEBAN QUIROLA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 350	GUSTAVO SANTANA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 351	GRUPO QUIROLA, REPRESENTANTE ESTEBAN QUIROLA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 353	HEREDEROS SICHU TORRES, REPRESENTANTE BENJAMIN DE JESÚS SICHU TORRES.	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 354	GRUPO QUIROLA, REPRESENTANTE ESTEBAN QUIROLA	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 355	GUILLERMO GUTIÁ RREZ RODOLFO	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 356	JOSE GUILLERMOMO PINCAY ESCOBAR	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 357	AGRICOLA FRUTOS BELLOS FRUBELL S.A., REPRESENTANTE JOSÉ FEDERICO PONCE INTRIAGO	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 358	AGRICOLA FRUTOS BELLOS FRUBELL S.A., REPRESENTANTE JOSÉ FEDERICO PONCE INTRIAGO	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 359	AGRICOLA FRUTOS BELLOS FRUBELL S.A., REPRESENTANTE JOSÉ FEDERICO PONCE INTRIAGO	Naranjal	Naranjal	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 360	JOSE ESPEJO	Naranjal	Naranjal	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PINEDA COBOS MIGUEL ANGEL CODIGO 02-129 AREA 143.*	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 362	PINEDA COBOS MIGUEL ANGEL CODIGO 02-129 AREA 143.*	Balao	Balao	Guayas

Actividades/infraestructura	Propietarios	Parroquia	Cantón	Provincia
Área de la franja de servidumbre	PINEDA COBOS MIGUEL ANGEL CODIGO 02-129 AREA 143.*	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COM AGROPECUARIACALICANTO AGROCALSA COD: 02-001	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 363	COM AGROPECUARIACALICANTO AGROCALSA COD: 02-001	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COM AGROPECUARIACALICANTO AGROCALSA COD: 02-001	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE LOURDES CONSUELO LOTE 1	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE MARIA ELENA LOTE 2	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 364	ALBARRACIN CAMPOVERDE MARIA ELENA LOTE 2	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE MARIA ELENA LOTE 2	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE DIANA LUCIA LOTE 3	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE ALBA LOTE 4	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE GUADALUPE GIOMAYRA LOTE 9	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE EDY LOTE 5	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE ALBA LILIANA LOTE 8	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE DOLORES FABIOLA LOTE 6	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ALBARRACIN CAMPOVERDE ALBA LILIANA LOTE 7	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	AGUILERA CASTILLO MARITZA NOEMI	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 365	AGUILERA CASTILLO MARITZA NOEMI	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	AGUILERA CASTILLO MARITZA NOEMI	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORTEGA POZO EDGAR JUAN	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 366	ORTEGA POZO EDGAR JUAN	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORTEGA POZO EDGAR JUAN	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORTEGA POZO EDGAR JUAN	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JULIO MERCHAN RIERA	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 367	JULIO MERCHAN RIERA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JULIO MERCHAN RIERA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HERRERA DIAZ JOSE GODYRON Y SALAZAR CECILIA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JARA PINOS LUIS BENIGNO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 368	JARA PINOS LUIS BENIGNO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JARA PINOS LUIS BENIGNO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JARA PINOS LUIS BENIGNO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	NIOLA PINDUISACA MARIA ADELA	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 369	NIOLA PINDUISACA MARIA ADELA	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 369	VILLAMAR TRIANA MICHELLE ELIANA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	VILLAMAR TRIANA MICHELLE ELIANA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SALAZAR CRUZ YILDA VERONICA D-1	Balao	Balao	Guayas

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 370	SALAZAR CRUZ YILDA VERONICA D-1	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SALAZAR CRUZ YILDA VERONICA D-1	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SALAZAR CRUZ PEDRO SECUNDINO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SALAZAR CRUZ NARCISO MARCELINO LOTE E1	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 371	SALAZAR CRUZ NARCISO MARCELINO LOTE E1	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SALAZAR CRUZ NARCISO MARCELINO LOTE E1	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 372	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 373	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 374	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 375	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 376	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA SURGESA S.A (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA IND. SURGESA LOTE GAMA 4 (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 377	COMPAÑÍA IND. SURGESA LOTE GAMA 4 (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA IND. SURGESA LOTE GAMA 4 (MAURO HORACIO VELASQUEZ ROMO (Gerente General)/ ALICIA VILLACIS ARDITTO DE ENCALADA (Presidente))	Balao	Balao	Guayas

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 378	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 379	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 380	BOANERGES Y CESAR PEREIDA TORRES	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 380	BOANERGES PEREIRA ESPINOZA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BOANERGES PEREIRA ESPINOZA	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 381	BOANERGES PEREIRA ESPINOZA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	BOANERGES PEREIRA ESPINOZA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SUAREZ SUADRIO ALBERTO ABSALON LOTE 3	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RENDON MOLINA ALBERTO FRANCISCO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 383	RENDON MOLINA ALBERTO FRANCISCO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 383	SANTOS EDUARDO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SANTOS EDUARDO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CALLE MURILLO MANUEL LEONIDAS	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 384	CALLE MURILLO MANUEL LEONIDAS	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CALLE MURILLO MANUEL LEONIDAS	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	URGILES VALLEJO CISERON DARIO Y PIEDRA GLADIS	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SR. GARCIA CARLOS GABRIEL	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 385	SR. GARCIA CARLOS GABRIEL	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 385	SNCHI QUITO MANUEL MESIAS Y SRA.	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SNCHI QUITO MANUEL MESIAS Y SRA.	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	JUSTAVINO GARCIA MIGUEL EUGENIO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GUAMAN PESANTEZ SIFREDO Y MERCHAN BLANCA VICENTA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GONZALES REYES NELSON HERNAN FINCA RIKI	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 386	JIMBO JAPA LUCIA	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 386	COBOS ARMIJOS LIDIA MARIANA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COBOS ARMIJOS LIDIA MARIANA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	HNOS RIVERA PATIÑO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	TANDAZO PARCEMON CELSO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 387	TANDAZO PARCEMON CELSO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 387	GUZMAN VARGAS LUIS ANTONIO Y MERC Y FAJARDO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	GUZMAN VARGAS LUIS ANTONIO Y MERC Y FAJARDO	Balao	Balao	Guayas

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	ORTIZ MONTALVO-CARLOS ALBERTO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	QUIÑONES RIVERA JOEL FRANCISCO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 388	QUIÑONES RIVERA JOEL FRANCISCO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	QUIÑONES RIVERA JOEL FRANCISCO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	AVILA GRANDA HUGO PATRICIO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORTIZ MONTALVO-CARLOS ALBERTO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORDOÑEZ MARIN RODOLFO	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RIVERA VILLA JOSE Y SRA	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 389	RIVERA VILLA JOSE Y SRA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	RIVERA VILLA JOSE Y SRA	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SAENZ DURAN - FELIX JOSE	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	SANCHO LLIVICHUSCA ANGEL CUSTADIO LOTE 77,78,79	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 390	SANCHO LLIVICHUSCA ANGEL CUSTADIO LOTE 77,78,79	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	ORDOÑEZ ARMIJOS SEGUNDO BOLIVAR	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CORDERO BRANCO BOLIVAR	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 391	FAJARDO GUARANGA ADOLFINA DEJESUS	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	FAJARDO GUARANGA ADOLFINA DEJESUS	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	MARQUEZ REYES LUZ EMILIA LOTE 54	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 392	MARQUEZ REYES LUZ EMILIA LOTE 54	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	PINOS PERALTA ROSA ANGELES	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CORDERO BRANCO BOLIVAR	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	CORDERO CORDERO-FRANCO BOLIVAR	Balao	Balao	Guayas
Área de la franja de servidumbre	COBOS MONTEROS JOSE GALINDO	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 400	COMPAÑIA AGROPECUARIA RIO PERDIDO (MARÍA JOSÉ ADUM BOSCHETTI (Gerente General)/ SAMUEL ESTEFANO ADUM BOSCHETTI (Presidente) )	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 401	COMPAÑIA AGROPECUARIA RIO PERDIDO (MARÍA JOSÉ ADUM BOSCHETTI (Gerente General)/ SAMUEL ESTEFANO ADUM BOSCHETTI (Presidente) )	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 402	COMPAÑIA AGROPECUARIA RIO PERDIDO (MARÍA JOSÉ ADUM BOSCHETTI (Gerente General)/ SAMUEL ESTEFANO ADUM BOSCHETTI (Presidente) )	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 403	COMPAÑIA AGROPECUARIA RIO PERDIDO (MARÍA JOSÉ ADUM BOSCHETTI (Gerente General)/ SAMUEL ESTEFANO ADUM BOSCHETTI (Presidente) )	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 404	COMPAÑIA AGROPECUARIA RIO PERDIDO (MARÍA JOSÉ ADUM BOSCHETTI (Gerente General)/ SAMUEL	Balao	Balao	Guayas

Actividades/infraestructura	Propietarios	Parroquia	Cantón	Provincia
	ESTEFANO ADUM BOSCHETTI (Presidente)			
Instalación y cimentación de la torre 405	COMPAÑIA AGROPECUARIA RIO PERDIDO (MARÍA JOSÉ ADUM BOSCHETTI (Gerente General)/ SAMUEL ESTEFANO ADUM BOSCHETTI (Presidente)	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 406	CORDERO PESANTEZ LAURA JUDITH	Balao	Balao	Guayas
Instalación y cimentación de la torre 407	OLGA ESCALANTE	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 408	OLGA ESCALANTE	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 409	OLGA ESCALANTE	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 418	Herederos de Catalino Illescas	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 419	N/D	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 420	N/D	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 421	WALTER LANDETA	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 422	ANGELO ABAD	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 422	OLAFA SUÑIGA	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 423	WALTER RODRIGUEZ	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 424	CARLOS SEGUNDO SUÑIGA NEIRA	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 425	RICARDO MOLINA	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 427	HEREDEROS NAULA CASTRO	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 428	SECTOR: CALVARIO	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 436	N/D	Camilo Ponce Enriquez	Camilo Ponce Enriquez	Azuay
Instalación y cimentación de la torre 437	N/D	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 438	COMPAÑIA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO (Gerente General))	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 439	COMPAÑIA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO (Gerente General))	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 440	FELIPE LOLO FERNÁNDEZ CORDOVA	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 440	VICTOR RENTERIA	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 441	AURELIO NICOLÁS OROZCO MORENO	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 442	JUAN QUICHIMBO	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 443	MIGUEL ANTONIO PROAÑO MERCHAN	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 444	MIGUEL ANTONIO PROAÑO MERCHAN	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 445	MIGUEL ANTONIO PROAÑO MERCHAN	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 446	MIGUEL ANTONIO PROAÑO MERCHAN	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 447	MIGUEL ANTONIO VALAREZO CHUMBA	Rio Bonito	El Guabo	El Oro



**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 448	MIGUEL ANTONIO VALAREZO CHUMBA	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 449	MIGUEL ANTONIO VALAREZO CHUMBA	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 450	CORI ESTENIO RAMOS CONTRERAS	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 451	Enrique CHACON	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 452	PABLO ANTONIO CHAVARRIA GANCHOZO	Rio Bonito	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 453	SANDRA MIREYA BERMEYO CUSME	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 454	WASHINGTON VICENTE BERMEYO ROJAS	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 455	EDISON OCHOA CHACON	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 456	N/D	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 457	HEREDEROS DE OMAR VÁ LEZ, REPRESENTANTE CESAR VELEZ	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 458	HEREDEROS DE JUAN VAIDAL RAMÍREZ, REPRESENTANTE JHON VIDAL ESCALAN TE.	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 459	HEREDEROS DE JUAN VAIDAL RAMÍREZ, REPRESENTANTE JHON VIDAL ESCALAN TE.	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 460	HEREDEROS DE JUAN VAIDAL RAMÍREZ, REPRESENTANTE JHON VIDAL ESCALAN TE.	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 461	N/D	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 462	N/D	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 463	FERNANDO WASHINGTON ORELLANA MORALES	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 464	LEOPOLDO EUSEBIO PUCHA MERA	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 464	VICTOR ARMANDO VIDAL CALDERON	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 465	MANUEL ARMANDO SERRANO CARRION	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 466	MANUEL ARMANDO SERRANO CARRION	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 467	MANUEL ARMANDO SERRANO CARRION	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 468	MANUEL ARMANDO SERRANO CARRION	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 469	MANUEL ARMANDO SERRANO CARRION	Tendales (cab. En Puerto Tendales)	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 470	VICTOR HUGO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 471	VICTOR HUGO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 472	VICTOR HUGO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 473	VICTOR HUGO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 474	VICTOR HUGO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 475	MANUEL GUILLERMO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 476	MANUEL GUILLERMO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 477	MANUEL GUILLERMO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 478	MANUEL GUILLERMO SERRANO CARRION	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 479	N/D	El Guabo	El Guabo	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 480	N/D	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 481	MARIA ELENA MARCHI RIERA	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 482	SULIMA ELVIRA NAULA FARAH	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 483	CARMEN YOLANDA NAULA FARAH	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 484	CARMEN YOLANDA NAULA FARAH	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 485	HEREDEROS DE LAURO RAMON PACHECO, REPRESENTANTE LAURO MICHAEL RAMON AGUILERA	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 486	ELEUTERIO PEÑAFIEL	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 487	IVAN ANDRADE	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 488	IVAN ANDRADE	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	JUAN CERNA	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RODOLFO ERITARCO VERA RAMOS Y MILTON OSWALDO VERA RAMOS	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ABDÁ N VASQUEZ	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGROBERRUZ S.A., HDA SOL Y AGUA	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALFONSO BENJAMIN REYES REDROBAN	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ANGEL MATEO	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ITALO FERNANDO GUAMANTARO PATIÑO, REPRESENTANTE DARWIN MARCELO GUAMANTARO PATIÑO.	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	JOSE GOROTIZO BUSTAMENTE	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MOISÉS ABAD	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	Sra. Chuba	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VERTI BONE	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VICENTA SUSANA BUSTAMENTE ANDRADE	El Guabo	El Guabo	El Oro
Área de la franja de servidumbre	WILSON ERAS	El Guabo	El Guabo	El Oro
Sub Estación Pasaje	Ana María Abad Abril.	El Guabo	El Guabo	El Oro
Sub Estación Pasaje	Patricia Eulalia Elizabeth Aguilar	El Guabo	El Guabo	El Oro
Sub Estación Pasaje	Marco Vinicio Davila Calderon	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 1	HEREDEROS DE LAURO RAMON PACHECO, REPRESENTANTE LAURO MICHAEL RAMON AGUILERA	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 2	MARCO VINICIO DAVILA CALDERÓN	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 3	MARCO VINICIO DAVILA CALDERÓN	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 4	MARCO VINICIO DAVILA CALDERÓN	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 5	LUIS ELIAS SALINAS RAMON	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 6	LUIS ELIAS SALINAS RAMON	El Guabo	El Guabo	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 7	ORDOÑEZ SOLANO IRLANDA IRLANDA	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 8	SOLANO ROMERO GLORIA ISABEL	Progreso	Pasaje	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 9	SOLANO ROMERO ROSARIO IDUVINA HEREDEROS	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 10	BUSTAMANTE VINTIMILLA EVITELIO EL 1ECER	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 11	RAMON LEOPOLDINA, ALBARRACIN JOSE Y GONZALEZ SARAGURO URBANO DE JESUS HEREDEROS	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 13	TORRES LEOPOLDINA ALCIRA, QUEZADA SOLANO VITAL ROSENDO HEREDEROS	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 14	CABRERA TORRES MATILDE DEL CARMEN	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 15	COBO GONZALO	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 16	COBO GONZALO	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 17	MARFETAN MARFETAN MANUEL REINALDO	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 18	MARFETAN MARFETAN MANUEL REINALDO	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 19	TACURI RUBIO CLAUDIO SABINO	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 20	RAMON SANMARTIN LAURO MEDARDO	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 21	SAN MARTIN LARREA LADY DIANA	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 22	RAMON CAPA ANTONIETA BRIGITTE Y VALERIA LISSETTE	Progreso	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 26	PIEDRA MOROCHO ELOY ISAAC	Pasaje	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 27	AMAYA ESPINOZA LESLIE PILAR, CITY EKIZABETH, MONACO DEL CARMEN Y JORGE DELFIN	Pasaje	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 31	MORALES FAREZ AGUSTIN DANIEL	Pasaje	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 32	OCHOA LEON OBDULIA MATILDE Y CECILIA LUCIA	Pasaje	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 33	AJILA CHUCHUCA ABERTANO CESAREO	Pasaje	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 40	MOSCOSO SARMIENTO FABRICO BOLIVAR Y SARMIENTO DOMINGUEZ ELSA MARINA HRDS.	Buenavista	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 41	BARRIGA ANGELA	Buenavista	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 42	ENCALADA ERRAEZ CESAR GENARO	Buenavista	Pasaje	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 43	ENCALADA ERRAEZ CESAR GENARO	Buenavista	Pasaje	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PEREZ JARAMILLO - JOSE FREDDY	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 44	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ALARCON CARREÑO - WAGNER TEOFILO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FARAH FREIRE - FELIPE JAVIER	Victoria	Santa Rosa	El Oro

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	FARAH FREIRE - FELIPE JAVIER	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FARAH FREIRE - FELIPE JAVIER	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 45	FARAH FREIRE - FELIPE JAVIER	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 45	DAUL ALARCON - CORINA MARIETA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FARAH FREIRE - FELIPE JAVIER	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	DAUL ALARCON - CORINA MARIETA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	IDROVO MARIN - ZOILA ELICIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 46	IDROVO MARIN - ZOILA ELICIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	IDROVO MARIN - ZOILA ELICIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	DAVILA AGUILERA - MAURICIO FERNANDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 47	DAVILA AGUILERA - MAURICIO FERNANDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	DAVILA AGUILERA - MAURICIO FERNANDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CARCHIPULLA GRANDA - ANGEL JUVENAL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 48	CARCHIPULLA GRANDA - ANGEL JUVENAL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CARCHIPULLA GRANDA - ANGEL JUVENAL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	OCHOA CHACON - EDISON CAYETANO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 49	OCHOA CHACON - EDISON CAYETANO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	OCHOA CHACON - EDISON CAYETANO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	OCHOA CHACON - EDISON CAYETANO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VALAREZO - FRANCISCO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 50	VALAREZO - FRANCISCO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VALAREZO - FRANCISCO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGRICOLA PREDIAL BOLIVAR C.A	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BARRIGA TORAL - ANGELA DEL PERPETUO SOCORRO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 51	BARRIGA TORAL - ANGELA DEL PERPETUO SOCORRO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BARRIGA TORAL - ANGELA DEL PERPETUO SOCORRO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PRIETO CALDERON - AURELIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑIA FORMATECSA S.A (CARLOS XAVIER CADENA ASENCIO (Liquidador))	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 52	COMPAÑIA FORMATECSA S.A (CARLOS XAVIER CADENA ASENCIO (Liquidador))	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑIA FORMATECSA S.A (CARLOS XAVIER CADENA ASENCIO (Liquidador))	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 53	COMPAÑIA FORMATECSA S.A (CARLOS XAVIER CADENA ASENCIO (Liquidador))	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑIA FORMATECSA S.A (CARLOS XAVIER CADENA ASENCIO (Liquidador))	Victoria	Santa Rosa	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	CEDILLO MENDOZA - VALENTIN ABUNDIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CEDILLO MENDOZA - VALENTIN ABUNDIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 54	CEDILLO MENDOZA - VALENTIN ABUNDIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CEDILLO MENDOZA - VALENTIN ABUNDIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SAN LUCAS PEÑAHERRERA - GUILLERMO ENRIQUE	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VALAREZO BELTRAN - FREDDY VICTOR HUGO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PESANTES PESANTES - JAIME EDUARDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 55	PESANTES PESANTES - JAIME EDUARDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PESANTES PESANTES - JAIME EDUARDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 56	PESANTES PESANTES - JAIME EDUARDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PESANTES PESANTES - JAIME EDUARDO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VACA MALDONADO - GERMAN WLADIMIR	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	VACA MALDONADO - GERMAN WLADIMIR	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	LEON MURILLO - WILFRIDO HUMBERTO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	DAVILA CALDERON - MARCO VINICIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 57	DAVILA CALDERON - MARCO VINICIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	DAVILA CALDERON - MARCO VINICIO	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MORENO ENCALADA - MARIA DEL CARMEN	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	IDROVO MARIN - ZOILA ELICIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 58	IDROVO MARIN - ZOILA ELICIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	IDROVO MARIN - ZOILA ELICIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 59	PALADINES PALADINES - BENIGNO POLINES	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PALADINES PALADINES - BENIGNO POLINES	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 60	PALADINES PALADINES - BENIGNO POLINES	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PALADINES PALADINES - BENIGNO POLINES	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA FALBACO CIA. LTDA. (JOSÉ ANDRÉS FALQUEZ AGUILAR (Presidente)/ JUAN JOSÉ FALQUEZ AGUILAR (Gerente General) )	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 61	COMPAÑÍA FALBACO CIA. LTDA. (JOSÉ ANDRÉS FALQUEZ AGUILAR (Presidente)/ JUAN JOSÉ FALQUEZ AGUILAR (Gerente General) )	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA FALBACO CIA. LTDA. (JOSÉ ANDRÉS FALQUEZ AGUILAR (Presidente)/ JUAN JOSÉ FALQUEZ AGUILAR (Gerente General) )	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 62	COMPAÑÍA FALBACO CIA. LTDA. (JOSÉ ANDRÉS FALQUEZ AGUILAR (Presidente)/ JUAN JOSÉ FALQUEZ AGUILAR (Gerente General) )	Victoria	Santa Rosa	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	COMPAÑÍA FALBACO CIA. LTDA. (JOSÉ ANDRÉS FALQUEZ AGUILAR (Presidente)/ JUAN JOSÉ FALQUEZ AGUILAR (Gerente General) )	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BALLADARES - JOSE VICENTE	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 63	BALLADARES - JOSE VICENTE	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BALLADARES - JOSE VICENTE	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BAQUERIZO PRIETO - CLARA LUZ	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA BARRIGA - WASHINGTON RAUL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CHUCHUCA - BERTHA MARIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 64	CHUCHUCA - BERTHA MARIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CHUCHUCA - BERTHA MARIA	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA BARRIGA - WASHINGTON RAUL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 65	ORELLANA BARRIGA - WASHINGTON RAUL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA BARRIGA - WASHINGTON RAUL	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA MONTEALEGRE - WASHINGTON FRANCISCO Y HNO.	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 66	ORELLANA MONTEALEGRE - WASHINGTON FRANCISCO Y HNO.	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA MONTEALEGRE - WASHINGTON FRANCISCO Y HNO.	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA MONTEALEGRE - WASHINGTON FRANCISCO Y HNO.	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 67	ORELLANA MONTEALEGRE - WASHINGTON FRANCISCO Y HNO.	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORELLANA MONTEALEGRE - WASHINGTON FRANCISCO Y HNO.	Victoria	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PRODUCTORA AGRICOLA PINEDA PINEDA - GRUPO PINEDA CIA LTDA. (MIGUEL ANGEL PINEDA COBOS (Gerente General)/ TEOFILO ALBERTO PINEDA PINEDA (Presidente)/ )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 68	PRODUCTORA AGRICOLA PINEDA PINEDA - GRUPO PINEDA CIA LTDA. (MIGUEL ANGEL PINEDA COBOS (Gerente General)/ TEOFILO ALBERTO PINEDA PINEDA (Presidente)/ )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PRODUCTORA AGRICOLA PINEDA PINEDA - GRUPO PINEDA CIA LTDA. (MIGUEL ANGEL PINEDA COBOS (Gerente General)/ TEOFILO ALBERTO PINEDA PINEDA (Presidente)/ )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 69	PRODUCTORA AGRICOLA PINEDA PINEDA - GRUPO PINEDA CIA LTDA. (MIGUEL ANGEL PINEDA COBOS (Gerente General)/ TEOFILO ALBERTO PINEDA PINEDA (Presidente)/ )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PRODUCTORA AGRICOLA PINEDA PINEDA - GRUPO PINEDA CIA LTDA. (MIGUEL ANGEL PINEDA COBOS (Gerente General)/ TEOFILO ALBERTO PINEDA PINEDA (Presidente)/ )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 70	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	TORRES ROMERO - CARMEN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 71	TORRES ROMERO - CARMEN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	TORRES ROMERO - CARMEN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 72	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 73	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 74	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORPORACION AGRICOLA - BONITA MARIA ""AGRIBOMA"" CIA LTADA. (OTTO HERNÁN ENCALADA ERRAEZ (Gerente General)/ XAVIER ENRIQUE MARIDUEÑA ENCALADA (Presidente))	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ROSALES CARDENAS - JOSE UBALDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 75	ROSALES CARDENAS - JOSE UBALDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ROSALES CARDENAS - JOSE UBALDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 76	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 77	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 78	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ITALIMENTOS CIA. LTDA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 79	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - FELIX OCTAVIANO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 80	BENAVIDES CARVAJAL - FELIX OCTAVIANO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - FELIX OCTAVIANO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - LAURA CONCEPCION	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 81	BENAVIDES CARVAJAL - LAURA CONCEPCION	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - LAURA CONCEPCION	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - MANUEL DE JESUS	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 82	BENAVIDES CARVAJAL - MANUEL DE JESUS	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - MANUEL DE JESUS	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - KLEBER AUBBERTO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 83	BENAVIDES CARVAJAL - KLEBER AUBBERTO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - KLEBER AUBBERTO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FLORES RUIZ - PATRICIO MANUEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ORDOÑEZ SAMANIEGO - ANGEL FLORESMILLO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - ARCANGEL BIENVENIDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 84	BENAVIDES CARVAJAL - ARCANGEL BIENVENIDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - ARCANGEL BIENVENIDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BENAVIDES CARVAJAL - ARCANGEL BIENVENIDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RODRIGUEZ MACAS - RAMON	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RODRIGUEZ MACAS - RAMON	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GAVILANES MACAS - HITLER JOSE MECIAS	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 85	GAVILANES MACAS - HITLER JOSE MECIAS	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GAVILANES MACAS - HITLER JOSE MECIAS	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	NOBLECILLA GARCIA - SEGUNDO ALEJANDRO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro



**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	PARRALES - MANUEL BENJAMIN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	NOBLECILLA GARCIA - JAIME SEGUNDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 86	NOBLECILLA GARCIA - JAIME SEGUNDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	NOBLECILLA GARCIA - JAIME SEGUNDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MARQUEZ ROMERO - VICTOR EDUARDO	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MARQUEZ ROMERO - EDINSON JAVIER	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 87	MARQUEZ ROMERO - EDINSON JAVIER	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MARQUEZ ROMERO - EDINSON JAVIER	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ASANZA - NARCISA	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MONTESINOS ASANZA - GILBER STALIN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 88	MONTESINOS ASANZA - GILBER STALIN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 88	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MONTESINOS ASANZA - GILBER STALIN	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 89	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 90	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 91	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 92	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 93	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 94	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - BRIGADA DE EL ORO (OSWALDO JARRÍN ROMÁN (Ministro) )	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	ZAMBRANO FERNANDEZ - FELICITA ISABEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 95	ZAMBRANO FERNANDEZ - FELICITA ISABEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ZAMBRANO FERNANDEZ - FELICITA ISABEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RUIZ MOSQUERA - WILSON MANUEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 96	RUIZ MOSQUERA - WILSON MANUEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RUIZ MOSQUERA - WILSON MANUEL	Santa Rosa	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 97	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 98	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 99	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 100	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 101	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 102	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 103	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 104	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 105	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO - GRUPO NOBLECILLA Y COMPAÑIA C.A (QUINTANA JUAN DE DIOS, GERENTE GENERAL)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SUMA ROMERO - RODRIGO SALOMON	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGROCORONEL - CIA. LTDA. ROSA ALEXANDRA CORONEL ARIAS (Presidente)/ ROMMEL EUVIN CORONEL MIÑAN (Gerente General)	Bellavista	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGROCORONEL - CIA. LTDA. ROSA ALEXANDRA CORONEL ARIAS (Presidente)/ ROMMEL EUVIN CORONEL MIÑAN (Gerente General)	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 106	AGROCORONEL - CIA. LTDA. ROSA ALEXANDRA CORONEL ARIAS (Presidente)/ ROMMEL EUVIN CORONEL MIÑAN (Gerente General)	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGROCORONEL - CIA. LTDA. ROSA ALEXANDRA CORONEL ARIAS (Presidente)/ ROMMEL EUVIN CORONEL MIÑAN (Gerente General)	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 107	AGROCORONEL - CIA. LTDA. ROSA ALEXANDRA CORONEL ARIAS (Presidente)/ ROMMEL EUVIN CORONEL MIÑAN (Gerente General)	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGROCORONEL - CIA. LTDA. ROSA ALEXANDRA CORONEL ARIAS (Presidente)/ ROMMEL EUVIN CORONEL MIÑAN (Gerente General)	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AÑAZCO TENEZACA - PEDRO VICENTE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 108	AÑAZCO TENEZACA - PEDRO VICENTE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AÑAZCO TENEZACA - PEDRO VICENTE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGUILAR HILBRON - ALEX ANTONIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 109	AGUILAR HILBRON - ALEX ANTONIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AGUILAR HILBRON - ALEX ANTONIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORTEZ SUESCO - NARCISA MARIANITA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 110	CORTEZ SUESCO - NARCISA MARIANITA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORTEZ SUESCO - NARCISA MARIANITA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro

Actividades/infraestructura	Propietarios	Parroquia	Cantón	Provincia
Área de la franja de servidumbre	AMAYA LOZANO - ROBERTO ELADIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AMAYA ROMERO - ROSA OBDULIA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 111	AMAYA ROMERO - ROSA OBDULIA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AMAYA ROMERO - ROSA OBDULIA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	AMAYA LOZANO - ROBERTO ELADIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BERMEO BUSTAMANTE - JORGE YOBANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 112	BERMEO BUSTAMANTE - JORGE YOBANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BERMEO BUSTAMANTE - JORGE YOBANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	PARDO - MANUEL	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FIGUEROA CARRION - MANUEL FLORENCIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 113	FIGUEROA CARRION - MANUEL FLORENCIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FIGUEROA CARRION - MANUEL FLORENCIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SAAVEDRA RUGEL - JANET PATRICIA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SALTOS SARMIENTO - ANGEL BAUDILIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CORDOVA - ROMERO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ASANZA AMAYA - CARLOS ALBERTO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	HOMERO - ALFREDO ROSARIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 114	HOMERO - ALFREDO ROSARIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	HOMERO - ALFREDO ROSARIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CHAMBA VARGAS - JORGE OSWALDO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ASANZA AMAYA - CARLOS ALBERTO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	JIMENEZ OJEDA - AMADO YASMANY	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ZHUMA TENESACA - JIMMY RODRIGO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BECERRA HERRERA - MILTON	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 115	BECERRA HERRERA - MILTON	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	BECERRA HERRERA - MILTON	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RIMBALDO CRUZ - PEDRO JOSE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 116	RIMBALDO CRUZ - PEDRO JOSE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RIMBALDO CRUZ - PEDRO JOSE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CALLE - MIGUEL ANGEL	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 117	CALLE - MIGUEL ANGEL	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 117	RODRIGUEZ SOLORZONA - JOSE EUFEMIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 117	GRANDA GRANDA - JULIO CESAR	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RODRIGUEZ SOLORZONA - JOSE EUFEMIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MAZA RIQUELME - MONFILIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Área de la franja de servidumbre	RODRIGUEZ SOLORZONA - JOSE EUFEMIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	QUIROGA RIOFRIO - JHONNY FLORIAL	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GRANDA BETANCURT - SERGIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 118	GRANDA BETANCURT - SERGIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GRANDA BETANCURT - SERGIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	RIOFRIO PAREDES - JUAN JOSE	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GRANDA HERRERA - LUIS ALFREDO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GIRON RAMIREZ - JUAN MANUEL	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GIRON CUEVA - NANCY DEL ROCIO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GIRON RAMIREZ - DIGNA HERMELIA	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GIRON RAMIREZ - MARIANA DE JESUS	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 119	GIRON RAMIREZ - MARIANA DE JESUS	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GIRON RAMIREZ - MARIANA DE JESUS	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	CUENCA - ANGELO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ROMERO - QUINTILIANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ROMERO - QUINTILIANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 120	ROMERO - QUINTILIANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ROMERO - QUINTILIANO	La Avanzada	Santa Rosa	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 122	Danilo Ruiz	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 123	JOSE HONORATO CUEVA ARMIJOS	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 124	GLORIA VALAREZO	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 125	Sra. GAVILANES	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 126	RAMIRO INIGUEZ	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 128	MANUEL JOSE CARDENAS LAPO	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 129	CARLOS RAFAEL SÁNCHEZ PINEDA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 130	LUIS OSWALDO VEGA MACHUCA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 131	LUIS OSWALDO VEGA MACHUCA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 132	LUIS OSWALDO VEGA MACHUCA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 133	LUIS OSWALDO VEGA MACHUCA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 134	LUIS OSWALDO VEGA MACHUCA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 135	LUIS OSWALDO VEGA MACHUCA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 136	HEREDEROS DE HECTOR MIGUEL RIVAS GALLARDO, REPRESENTANTE HECTOR ANGEL RIVAS GALARZA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 137	HEREDEROS DE HECTOR MIGUEL RIVAS GALLARDO, REPRESENTANTE HECTOR ANGEL RIVAS GALARZA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 138	MARCOS RUIZ PAREDES	Arenillas	Arenillas	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 139	MARCOS RUIZ PAREDES	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 140	LUIS FERNANDO ORTEGA VILELA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 141	LUIS FERNANDO ORTEGA VILELA	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 142	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 143	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 144	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 145	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 146	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 147	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 148	COMPAÑÍA SUPERMAG S.A. (JACKSON DAVID MACHUCA QUIÑONEZ (Presidente)/ VALAREZO ORDOÑEZ CHRISTIAN LEONARDO)	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 149	JOSE ALCIDES SALAZAR VASQUEZ	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 150	JOSE ALCIDES SALAZAR VASQUEZ	Arenillas	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 151	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 152	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 153	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 154	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 155	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 156	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 157	VITORIO RIZO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 158	DESTACAMENTO PALMARES	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 159	FLORENCIO HIDALGO AGUIRRE	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 160	FLORENCIO HIDALGO AGUIRRE	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 161	MELARMINO APONTE	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 162	MELARMINO APONTE	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 163	GILBERTO VICENTE GONZAGA ACEVEDO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 164	GILBERTO VICENTE GONZAGA ACEVEDO	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 165	LUIS ALFONSO BENAVIDEZ ZAPATA	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 166	LUIS ALFONSO BENAVIDEZ ZAPATA	Palmales	Arenillas	El Oro

**“Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú”**

<b>Actividades/infraestructura</b>	<b>Propietarios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Instalación y cimentación de la torre 167	MARIA YNES ROGEL APONTE	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 168	LEONARDO BENIGNO FARIAS JAEN	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 169	NELY FERNANDA CAJAMARCA FARIAS, REPRESENTANTE BENIGNO OCTAVIO FARIAS	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 170	LUIS TENICELA LOAIZA	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 171	LUIS TENICELA LOAIZA	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 172	ALEX TIGRE	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 173	HEREDEROS DE GALO PAQUITO RAMÍREZ MEDINA, REPRESENTANTE CELIA SORIA LLIGUICOTA ROJAS.	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 174	HORTENCIO CEVALOOS	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 175	JOSE GILBERTO CHAMBA ESPINOZA	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 176	ROCIO DIAZ MOTOCHÉ	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 177	ROCIO DIAZ MOTOCHÉ	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 178	ROCIO DIAZ MOTOCHÉ	Palmales	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 179	JOSE ROGELIO INIGUEZ CASTILLO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 180	JOSE ROGELIO INIGUEZ CASTILLO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 181	JOSE ROGELIO INIGUEZ CASTILLO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 182	JOSE ROGELIO INIGUEZ CASTILLO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 183	RONAL STEWAR GOMEZ VALLE	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 184	RONAL STEWAR GOMEZ VALLE	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 185	CRUZ ANGEL GOMEZ	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 186	JOSE VICENTE CORREA PARDO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 187	JOSE VICENTE CORREA PARDO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 188	NIXON CORREA ROJAS	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 189	NIXON CORREA ROJAS	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 189	HERNAN SOLANO CAMACHO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Instalación y cimentación de la torre 190	HERNAN SOLANO CAMACHO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GUSTAVO SAAVEDRA	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	GONZALO ORDOÑEZ	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	ANGEL RIGOBERTO CORREA ROJAS	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	LUIS ALFREDO BENAVIDEZ GRANDA	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	HOLGER MONTOYA	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FAUSTINO GONZALES VALLADARES	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MANUEL BLASIO CASTILLO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	MANUEL BLASIO CASTILLO	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	FRANKLIN ARCENIO RAMON FREIRE	Carcabom	Arenillas	El Oro

Actividades/infraestructura	Propietarios	Parroquia	Cantón	Provincia
Área de la franja de servidumbre	DIANA CEVALLOS	Carcabom	Arenillas	El Oro
Área de la franja de servidumbre	SEGUNDO ALFONSO CORREA ROJAS	Carcabom	Arenillas	El Oro

Fuente: CELEC EP - TRANSELECTRIC  
 Elaboración: CESEL S.A. Noviembre, 2017

**9.2.6 Sensibilidad ambiental componente arqueológico**

Una vez concluidos los estudios, y en vista de la cantidad reducida de material cultural recuperado y ante la ausencia de evidencias arquitectónicas pertenecientes a sociedades antiguas, se establece al área de estudio como de sensibilidad baja. Ver anexo 6.2.6-1.

**Cuadro 9.2.6-1 Matriz de sensibilidad ambiental del componente arqueológico**

Componente	Tolerancia	Degradación	Sensibilidad	Descripción
Hallazgos arqueológicos registrados	Moderada (3)	Alto (4)	Sensibilidad baja	Independientemente de la poca cantidad de material cultural cerámico, lítico y apenas un fragmento de concha marina recuperado, se recomienda que con el fin de mitigar o precautelar las posibles afectaciones a evidencias arqueológicas y/o perder o destruir material cultural, se realice el correspondiente Monitoreo Arqueológico cuando se efectúen movimientos de suelo tanto de manera manual o con maquinaria pesada.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

Ver el Mapa CSL-165600-1-AI-12: Mapa de Áreas Potencialmente Sensibles, ubicado en anexo Mapas.



### 9.3 Bibliografía

- Ojasti. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. FRANCISCO, D. (ed.), SIMAB Series N° 5. Smithsonian Institution. Washington, DC. 2000, p. 4
- ANLA, 2018. Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Colombia. 2018. 44pp. [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co).
- MAE 2015. Guía técnica para la definición del área de influencia del Proyecto
- Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo Ambiental para la Línea de Sub-Transmisión de 46 kV S/E Sur - S/E Guangopolo. Empresa Eléctrica Quito (EEQ). 2016.
- y el Acuerdo Ministerial No. 103 publicado en el R.O. 607 del 14 de octubre de 2015
- Resolución N.º ARCONEL-018/18
- Manual Transit Noise and Vibration Impact Assessment (2018),
- Norma Británica BS-5228. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Parte 1, Anexo C.
- Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5
- SEA, 2017. Guía para la Descripción del Área de Influencia. Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Servicio de Evaluación Ambiental del Gobierno de Chile. 2017.
- Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Colombia. 2018
- Delgado J., 2003. Efectos de borde de las carreteras en la Laurisilva y el pinar de Tenerife (Islas Canarias). Tesis doctoral. DOI: 10.13140/RG.2.1.5057.2323.
- Metodología para la determinación de áreas sensibles, propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Quito, 2012.
- BMLFUW (Federal Ministry of Environment, Youth and Family Affairs). Criteria catalogue for ecologically particularly sensitive areas. Stadtland, Viena, Austria, 97 p
- Halton Region and North - South Environmental Inc. Halton Region Environmentally Sensitive Areas Consolidation Report. Unpublished report prepared by Halton Region Planning and Public Works Department in conjunction with North - South Environmental Inc. 2005, 222 p.

## 10. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS

### A. Objetivo general

- Realizar la caracterización cualitativa y cuantitativa del recurso forestal que se encuentra en el área de intervención del proyecto a fin de determinar los pagos de bienes y servicios ecosistémicos que se perderían por el desbroce del mismo.

### B. Objetivos específicos

- Determinar la estructura, composición y volumen de las especies arbóreas en las formaciones de bosque nativo identificadas dentro del área de intervención del proyecto
- Identificar las especies forestales nativas a fin de determinar su importancia económica y su estado de conservación
- Aplicar la Metodología de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos establecido según al Anexo 1 del Acuerdo Ministerial N°134.

## 10.1 Datos generales del área de estudio

### 10.1.1 Nombre del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú

### 10.1.2 Ubicación político-administrativa

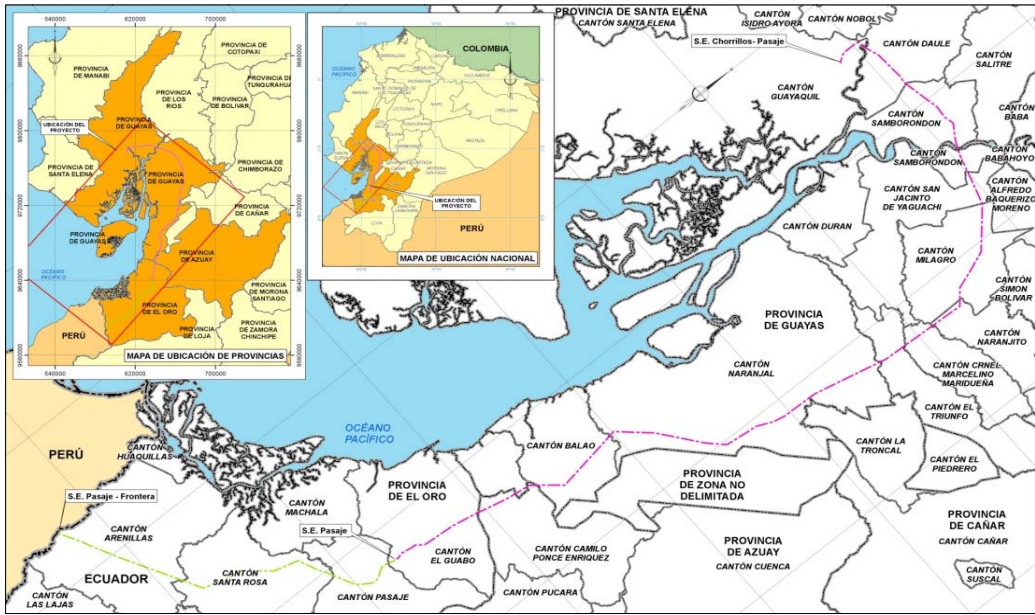
El proyecto se encuentra en las provincias de Guayas, Cañar y El Oro. Se emplazará en los siguientes territorios:

Provincia:	Guayas
Cantón:	Guayaquil, Daule, Samborondón, Jacinto de Yaguachi, Milagro, Naranjito, Coronel Marcelino Maridueña, El Triunfo, Naranjal, Balao
Provincia:	Azuay
Cantón:	Camilo Ponce Enríquez
Provincia:	El Oro
Cantón:	El Guabo, Pasaje, Santa Rosa, Arenillas

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

La figura 10.1.2-1 muestra la ubicación del trazado proyectado de la L/T.

Figura 10.1.2-1 Ubicación político-administrativa del proyecto



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### 10.1.3 Intersección respecto a Patrimonio Forestal del Estado y/o Bosques y Vegetación Protector

El trazado de la L/T y su Área de Influencia Directa (AID) no intersecciona con Bosque Protectores (ABVP).

### 10.1.4 Superficie a intervenir por el proyecto

La superficie a intervenir por el proyecto es el área comprendida por la franja de servidumbre del trazado proyectado de las L/T y del área donde se construirá la S/E Pasaje.

La longitud aproximada de la L/T de 550 kV (S/E Chorrillos-S/E Pasaje-Frontera) es de 279,87 km con una franja de servidumbre de 60 m en total, 30 m a ambos lados del eje de la línea, siendo un total de 1678,13 ha intervenidas por la construcción de la L/T.

El área donde se construirá la S/E Pasaje es de aproximadamente 26,16 ha

En la S/E se adicionarán dos líneas de enlace de 230 kV:

- Seccionamiento L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje 230 kV; de longitud aproximada 0,67 km con una franja de servidumbre de 30 m en total, 15 m a ambos lados del eje de la línea, dando un total de 2,17 ha
- Seccionamiento L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso 230 kV; de longitud aproximada 0,87 km con una franja de servidumbre de 30 m en total, 15 m a ambos lados del eje de la línea, dando un total de 2,77 ha.

La superficie total del proyecto que incluye a la L/T de 500 kV, las dos líneas de enlace de 230 kV y la S/E Pasaje, es de 1715,14 ha.

**Cuadro 10.1.4-1 Áreas de las L/T y S/E Pasaje**

Componente	Longitud (km)	Servidumbre (m)	Área (ha)
L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje	205,03	60	1230,17
L/T 500 kV S/E Pasaje-Frontera	74,84	60	447,96
Seccionamiento L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje 230 kV	0,67	30	2,17
Seccionamiento L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso 230 kV	0,87	30	2,77
S/E Pasaje	--	--	32,06*
<b>Total</b>			<b>1715,14</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

\* 32,06 ha corresponde al área propia de la S/E Pasaje (26,16 ha) mas el área de maniobra durante de la fase de construcción (5,90 ha).

### 10.1.5 Profesional responsable de la elaboración del inventario forestal

- Ing. Yasminka Juros
- Ing. Zenaida Carrión

### 10.1.6 Coordenadas de las áreas requeridas por el proyecto

Las coordenadas de ubicación de las áreas requeridas por el proyecto se muestran en los cuadros: 10.1.6-1, 10.1.6-2, 10.1.6-3, 10.1.6-4 y 10.1.6-5.

**Cuadro 10.1.6-1 Ubicación de las torres de la L/T, Tramo: S/E Chorrillos-S/E Pasaje**

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
1	CPA15	612970.73	9775647.92	18,24
2	CPF60	612661.00	9775810.00	8,01
3	CPS2	612481.17	9776102.22	6,68
4	CPS2	612249.29	9776479.03	7,98
5	CPS2	612007.56	9776871.84	6,62
6	CPS2	611777.09	9777246.36	4,98
7	CPF60	611597.00	9777539.00	6,00
8	CPS2	611594.31	9777908.40	6,70
9	CPS2	611591.15	9778343.25	4,33
10	CPS2	611588.32	9778732.59	6,03
11	CPS2	611585.63	9779102.85	5,88
12	CPS2	611581.50	9779670.75	6,16
13	CPS2	611576.68	9780332.52	6,06
14	CPF60	611573.00	9780839.00	7,73
15	CPS2	611704.44	9781062.04	6,39
16	CPF60	611827.00	9781270.00	5,25
17	CPS2	612132.26	9781313.26	5,88
18	CPS2	612442.00	9781357.15	6,42
19	CPS2	612834.04	9781412.71	7,03
20	CPS2	613244.25	9781470.84	11,49
21	CPA15	613450.00	9781500.00	14,74

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
22	CPS2	613763.11	9781607.75	6,57
23	CPS2	614192.83	9781755.63	8,21
24	CPS2	614564.01	9781883.36	14,83
25	CPS2	614971.01	9782023.42	52,43
26	CPS2	615205.97	9782104.28	86,85
27	CPS2	615503.60	9782206.70	119,91
28	CPS2	615793.48	9782306.46	94,79
29	CPS2	616058.40	9782397.62	58,83
30	CPA30	616507.00	9782552.00	8,46
31	CPS2	616970.36	9782580.45	4,31
32	CPS2	617416.98	9782607.86	5,52
33	CPS2	617853.95	9782634.69	3,96
34	CPS2	618299.93	9782662.07	5,82
35	CPS2	618748.82	9782689.62	3,42
36	CPS2	619208.68	9782717.86	5,20
37	CPS2	619648.36	9782744.85	4,30
38	CPS2	620100.56	9782772.61	6,09
39	CPS2	620553.20	9782800.39	6,32
40	CPS2	621019.55	9782829.02	4,78
41	CPS2	621472.17	9782856.81	6,04
42	CPS2	621932.15	9782885.05	5,84
43	CPS2	622391.76	9782913.26	5,93
44	CPA15	622811.00	9782939.00	5,06
45	CPS2	623183.48	9782875.25	4,96
46	CPS2	623532.10	9782815.58	6,03
47	CPS2	623883.69	9782755.40	3,86
48	CPA30	624218.28	9782698.13	6,33
49	CPS2	624589.93	9782773.83	6,56
50	CPS2	625032.49	9782863.98	6,01
51	CPS2	625468.17	9782952.72	5,48
52	CPS2	625901.96	9783041.08	6,90
53	CPS2	626345.14	9783131.35	4,04
54	CPS2	626770.60	9783218.01	5,86
55	CPS2	627207.07	9783306.92	5,09
56	CPS2	627638.41	9783394.78	4,27
57	CPS2	628126.79	9783494.26	5,63
58	CPS2	628602.26	9783591.11	5,23
59	CPS2	629037.24	9783679.71	5,56
60	CPS2	629452.39	9783764.27	5,83
61	CPS2	629875.91	9783850.54	4,48
62	CPS2	630319.90	9783940.97	4,93
63	CPS2	630799.44	9784038.65	6,79
64	CPS2	631250.53	9784130.53	6,21
65	CPS2	631706.85	9784223.48	6,64
66	CPS2	632126.01	9784308.86	4,97
67	CPA30	632557.93	9784396.84	3,20

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
68	CPS2	633005.00	9784352.00	4,83
69	CPS2	633423.77	9784310.00	3,92
70	CPS2	633777.39	9784274.53	8,89
71	CPS2	634266.13	9784225.52	9,08
72	CPS2	634668.67	9784185.14	4,85
73	CPA30	635049.00	9784147.00	3,61
74	CPS2	635485.67	9784251.54	5,71
75	CPS2	635946.01	9784361.75	5,49
76	CPS2	636390.85	9784468.25	5,66
77	CPS2	636802.09	9784566.71	6,92
78	CPF60	637150.00	9784650.00	16,52
79	CPS2	637491.33	9784429.68	4,31
80	CPS2	637836.40	9784206.96	5,35
81	CPS2	638228.01	9783954.19	4,74
82	CPS2	638665.20	9783672.00	4,66
83	CPS2	639033.29	9783434.42	4,70
84	CPS2	639385.06	9783207.36	5,69
85	CPS2	639734.91	9782981.55	5,87
86	CPS2	640069.93	9782765.31	5,78
87	CPA15	640330.76	9782596.95	5,56
88	CPS2	640640.63	9782456.88	5,80
89	CPS2	641069.95	9782262.82	7,32
90	CPS2	641435.72	9782097.49	10,98
91	CPS2	641856.48	9781907.30	4,54
92	CPS2	642287.89	9781712.29	5,33
93	CPS2	642629.31	9781557.96	5,16
94	CPS2	642919.00	9781427.02	5,22
95	CPA15	643200.00	9781300.00	6,42
96	CPS2	643568.21	9781189.71	5,41
97	CPS2	643986.86	9781064.30	5,11
98	CPS2	644419.57	9780934.69	5,13
99	CPS2	644876.99	9780797.67	4,61
100	CPS2	645346.43	9780657.05	7,72
101	CPS2	645819.82	9780515.25	4,40
102	CPS2	646259.06	9780383.68	4,16
103	CPS2	646677.76	9780258.26	2,77
104	CPS2	647102.51	9780131.03	4,80
105	CPS2	647535.30	9780001.39	4,71
106	CPS2	647960.20	9779874.11	3,98
107	CPS2	648377.31	9779749.17	3,61
108	CPS2	648795.01	9779624.05	4,05
109	CPS2	649220.81	9779496.51	2,91
110	CPS2	649648.34	9779368.44	4,65
111	CPS2	650084.40	9779237.82	5,48
112	CPS2	650535.11	9779102.82	3,69
113	CPS2	650975.22	9778970.98	4,94

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
114	CPS2	651432.54	9778834.00	5,25
115	CPS2	651880.06	9778699.94	3,80
116	CPS2	652334.12	9778563.93	4,43
117	CPS2	652788.85	9778427.72	4,90
118	CPS2	653261.24	9778286.22	4,61
119	CPS2	653708.60	9778152.22	5,01
120	CPA30	654150.00	9778020.00	5,31
121	CPS2	654464.24	9777742.82	8,09
122	CPS2	654794.01	9777451.93	7,48
123	CPS2	655167.52	9777122.48	8,10
124	CPS2	655532.61	9776800.44	8,16
125	CPS2	655898.52	9776477.69	8,22
126	CPS2	656243.94	9776173.00	8,05
127	CPS2	656568.16	9775887.02	10,58
128	CPS2	656894.45	9775599.21	10,57
129	CPS2	657233.52	9775300.12	11,57
130	CPS2	657576.29	9774997.77	10,95
131	CPS2	657909.80	9774703.59	11,05
132	CPS2	658256.04	9774398.19	10,91
133	CPS2	658601.45	9774093.51	11,20
134	CPS2	658937.82	9773796.80	13,10
135	CPS2	659296.28	9773480.62	11,38
136	CPS2	659638.43	9773178.82	10,13
137	CPS2	659964.35	9772891.34	11,67
138	CPS2	660308.99	9772587.34	13,05
139	CPS2	660666.49	9772272.00	13,59
140	CPS2	661026.79	9771954.19	14,97
141	CPS2	661360.49	9771659.84	18,81
142	CPS2	661652.66	9771402.13	13,05
143	CPA30	661841.00	9771236.00	12,24
144	CPS2	661965.06	9770930.91	13,87
145	CPS2	662131.57	9770521.42	15,56
146	CPS2	662303.61	9770098.32	15,81
147	CPS2	662483.83	9769655.12	17,10
148	CPS2	662663.66	9769212.88	15,56
149	CPS2	662844.62	9768767.85	15,08
150	CPS2	663033.10	9768304.33	21,72
151	CPS2	663195.11	9767905.91	19,81
152	CPS2	663369.35	9767477.41	15,55
153	CPS2	663533.85	9767072.87	18,63
154	CPA15	663690.50	9766687.63	21,00
155	CPS2	663843.49	9766267.52	22,75
156	CPS2	663991.24	9765861.78	19,23
157	CPS2	664138.26	9765458.06	19,55
158	CPS2	664294.21	9765029.82	20,23
159	CPS2	664438.41	9764633.83	20,57

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
160	CPS2	664601.15	9764186.95	20,89
161	CPS2	664746.19	9763788.67	19,85
162	CPS2	664889.18	9763396.00	21,67
163	CPA30	665013.00	9763056.00	20,64
164	CPS2	665291.51	9762820.70	22,49
165	CPS2	665599.90	9762560.15	23,21
166	CPS2	665911.61	9762296.80	21,59
167	CPS2	666212.14	9762042.90	25,49
168	CPS2	666523.78	9761779.61	21,09
169	CPS2	666831.68	9761519.47	24,78
170	CPS2	667100.71	9761292.18	22,04
171	CPS2	667341.22	9761088.98	22,02
172	CPS2	667666.25	9760814.37	23,01
173	CPF60	668013.89	9760520.67	22,63
174	CPS2	667995.96	9760111.25	23,59
175	CPS2	667975.39	9759641.44	25,59
176	CPS2	667956.45	9759208.75	25,83
177	CPS2	667935.98	9758741.26	26,91
178	CPS2	667916.22	9758289.92	28,99
179	CPS2	667897.42	9757860.48	29,13
180	CPS2	667878.32	9757424.40	28,58
181	CPS2	667859.25	9756988.70	30,59
182	CPS2	667840.63	9756563.55	28,76
183	CPS2	667821.73	9756131.92	29,27
184	CPS2	667802.76	9755698.64	29,82
185	CPS2	667785.24	9755298.56	27,95
186	CPS2	667767.06	9754883.36	34,01
187	CPS2	667745.23	9754384.75	30,52
188	CPS2	667725.48	9753933.68	32,88
189	CPS2	667705.06	9753467.34	32,26
190	CPS2	667684.79	9753004.36	33,32
191	CPS2	667666.53	9752587.31	30,38
192	CPS2	667649.97	9752209.07	30,12
193	CPS2	667632.14	9751801.89	29,32
194	CPS2	667611.86	9751338.57	29,42
195	CPS2	667593.41	9750917.31	32,86
196	CPS2	667574.13	9750476.83	32,80
197	CPS2	667556.61	9750076.65	28,79
198	CPS2	667538.59	9749665.09	29,45
199	CPS2	667517.18	9749176.23	27,68
200	CPS2	667493.34	9748631.64	26,72
201	CPS2	667473.85	9748186.57	24,72
202	CPS2	667452.31	9747694.50	15,34
203	CPS2	667436.00	9747322.05	22,13
204	CPS2	667419.71	9746949.95	25,57
205	CPS2	667402.63	9746560.07	25,50



L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
206	CPS2	667382.16	9746092.52	25,76
207	CPS2	667363.71	9745670.95	26,83
208	CPS2	667345.78	9745261.65	25,50
209	CPS2	667328.00	9744855.45	26,23
210	CPS2	667309.27	9744427.62	29,19
211	CPS2	667290.45	9743997.79	26,81
212	CPS2	667271.69	9743569.41	28,06
213	CPS2	667250.23	9743079.26	31,30
214	CPS2	667232.42	9742672.47	28,11
215	CPS2	667213.19	9742233.32	29,05
216	CPA15	667197.51	9741875.17	37,96
217	CPS2	667128.43	9741562.17	31,11
218	CPS2	667040.61	9741164.28	26,15
219	CPS2	666942.29	9740718.80	28,83
220	CPS2	666848.92	9740295.79	28,81
221	CPS2	666754.83	9739869.48	28,84
222	CPS2	666656.56	9739424.21	28,99
223	CPS2	666561.23	9738992.28	25,32
224	CPS2	666471.26	9738584.63	28,74
225	CPS2	666380.46	9738173.26	29,99
226	CPS2	666283.72	9737734.92	28,55
227	CPS2	666188.89	9737305.31	27,60
228	CPS2	666092.74	9736869.64	27,53
229	CPS2	665995.49	9736429.02	29,00
230	CPS2	665901.90	9736004.99	28,18
231	CPS2	665807.26	9735576.20	30,15
232	CPS2	665719.91	9735180.41	29,91
233	CPS2	665632.08	9734782.46	29,88
234	CPS2	665538.90	9734360.28	30,60
235	CPS2	665439.80	9733911.29	30,43
236	CPS2	665328.93	9733408.95	29,61
237	CPS2	665246.33	9733034.71	28,45
238	CPS2	665132.69	9732519.82	29,91
239	CPS2	665036.18	9732082.57	31,22
240	CPS2	664942.87	9731659.80	28,99
241	CPS2	664844.47	9731213.96	29,89
242	CPS2	664745.37	9730764.96	28,92
243	CPS2	664652.65	9730344.87	26,67
244	CPS2	664554.78	9729901.40	29,24
245	CPS2	664465.55	9729497.12	25,84
246	CPS2	664366.37	9729047.75	26,86
247	CPS2	664274.41	9728631.10	25,71
248	CPS2	664182.65	9728215.38	23,75
249	CPS2	664091.43	9727802.07	26,27
250	CPS2	663991.54	9727349.47	26,54
251	CPS2	663903.91	9726952.43	25,88

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
252	CPS2	663829.23	9726614.10	22,50
253	CPA15	663763.00	9726314.00	24,52
254	CPS2	663750.82	9725943.14	24,39
255	CPS2	663737.22	9725529.15	24,65
256	CPS2	663721.90	9725062.92	22,21
257	CPS2	663707.90	9724636.90	22,63
258	CPS2	663693.19	9724189.13	20,72
259	CPS2	663678.43	9723739.71	22,72
260	CPS2	663663.95	9723298.95	23,66
261	CPS2	663649.29	9722852.79	21,06
262	CPS2	663634.85	9722413.21	21,87
263	CPS2	663620.79	9721985.30	24,54
264	CPS2	663605.91	9721532.31	22,19
265	CPS2	663591.60	9721096.76	23,00
266	CPS2	663577.11	9720655.67	23,24
267	CPS2	663562.10	9720198.71	20,93
268	CPS2	663544.07	9719649.97	27,39
269	CPS2	663526.52	9719115.85	18,63
270	CPS2	663514.24	9718742.07	19,52
271	CPA15	663504.18	9718435.75	22,11
272	CPS2	663433.38	9718098.12	19,27
273	CPS2	663345.96	9717681.19	22,53
274	CPS2	663258.47	9717263.98	21,62
275	CPS2	663169.10	9716837.77	25,73
276	CPS2	663083.85	9716431.20	23,48
277	CPA15	663011.00	9716083.79	21,72
278	CPS2	662850.24	9715729.97	23,54
279	CPS2	662677.56	9715349.91	22,77
280	CPS2	662499.67	9714958.40	17,99
281	CPS2	662347.60	9714623.71	18,06
282	CPS2	662184.44	9714264.61	17,44
283	CPS2	661999.64	9713857.89	17,01
284	CPS2	661821.55	9713465.93	17,75
285	CPS2	661679.49	9713153.27	16,59
286	CPA30	661562.83	9712896.51	15,79
287	CPS2	661524.98	9712537.60	16,78
288	CPS2	661478.53	9712097.03	16,32
289	CPS2	661434.26	9711677.19	20,37
290	CPS2	661387.09	9711229.90	14,18
291	CPS2	661339.55	9710779.06	18,37
292	CPS2	661292.91	9710336.74	29,29
293	CPS2	661246.72	9709898.68	24,48
294	CPS2	661199.32	9709449.17	24,05
295	CPS2	661153.92	9709018.71	27,29
296	CPS2	661109.80	9708600.27	22,16
297	CPS2	661062.83	9708154.87	25,85

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
298	CPS2	661020.18	9707750.33	32,49
299	CPS2	660974.23	9707314.55	37,90
300	CPS2	660922.52	9706824.17	48,30
301	CPS2	660879.56	9706416.82	69,22
302	CPS2	660847.48	9706112.59	109,91
303	CPF60	660820.90	9705860.51	85,13
304	CPS2	660577.98	9705613.52	88,76
305	CPS5	660181.14	9705210.04	137,09
306	CPS5	660016.81	9705042.94	179,66
307	CPS2	659736.74	9704758.19	153,53
308	CPS2	659457.10	9704473.86	156,15
309	CPS2	659252.57	9704265.90	149,85
310	CPS2	659037.76	9704047.49	146,56
311	CPS2	658744.55	9703749.37	132,04
312	CPS2	658498.59	9703499.29	129,83
313	CPS2	658288.94	9703286.12	122,95
314	CPS2	658060.18	9703053.54	119,34
315	CPA15	657860.00	9702850.00	110,84
316	CPS2	657596.34	9702644.46	95,35
317	CPS2	657230.76	9702359.48	85,47
318	CPS2	656974.11	9702159.42	81,00
319	CPS2	656683.02	9701932.50	69,20
320	CPS2	656314.15	9701644.95	65,13
321	CPS2	655942.25	9701355.05	66,47
322	CPS2	655608.52	9701094.89	58,43
323	CPS2	655276.14	9700835.79	53,64
324	CPS2	654954.78	9700585.27	47,61
325	CPS5	654477.30	9700213.06	81,99
326	CPS2	654243.55	9700030.84	144,07
327	CPS5	653561.99	9699499.54	206,76
328	CPS5	653350.14	9699334.40	202,94
329	CPS5	652641.20	9698781.75	179,54
330	CPS5	651865.82	9698177.31	220,50
331	CPS5	651460.14	9697861.07	328,59
332	CPS2	651200.90	9697658.99	260,64
333	CPS2	650832.12	9697371.51	173,46
334	CPS2	650383.60	9697021.87	110,13
335	CPS2	650200.02	9696878.76	114,89
336	CPS2	649883.78	9696632.24	86,70
337	CPA15	649650.00	9696450.00	51,20
338	CPS2	649446.06	9696224.61	69,49
339	CPS2	649176.73	9695926.96	114,41
340	CPS2	648928.99	9695653.16	105,06
341	CPS2	648612.81	9695303.73	148,88
342	CPS2	648373.91	9695039.70	193,75
343	CPS2	648180.84	9694826.33	241,07

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
344	CPS2	647879.53	9694493.33	201,21
345	CPS2	647572.15	9694153.62	186,54
346	CPS5	647266.91	9693816.28	121,88
347	CPS5	646717.01	9693208.55	161,88
348	CPS2	646452.18	9692915.86	187,24
349	CPS2	646226.72	9692666.69	161,82
350	CPS5	645761.00	9692151.99	143,13
351	CPS2	645467.34	9691827.45	182,68
352	CPS2	645229.45	9691564.54	224,07
353	CPS2	645025.76	9691339.43	207,71
354	CPS2	644885.16	9691184.04	144,51
355	CPS2	644649.26	9690923.34	95,45
356	CPS2	644344.43	9690586.44	24,09
357	CPF60	644116.79	9690334.86	24,28
358	CPS2	644178.20	9689971.45	25,24
359	CPS2	644246.44	9689567.60	23,18
360	CPS2	644315.16	9689160.93	20,84
361	CPS2	644387.78	9688731.18	21,91
362	CPS2	644458.82	9688310.77	19,80
363	CPS2	644511.24	9688000.54	23,36
364	CPS2	644572.78	9687636.36	24,57
365	CPS2	644646.30	9687201.28	24,35
366	CPS2	644714.95	9686794.99	24,50
367	CPS2	644786.05	9686374.22	32,46
368	CPS2	644849.92	9685996.23	33,00
369	CPS2	644922.32	9685567.78	33,33
370	CPS2	644991.05	9685161.05	37,20
371	CPS2	645058.36	9684762.71	38,12
372	CPS2	645131.90	9684327.50	40,05
373	CPS2	645204.18	9683899.71	40,79
374	CPS2	645278.38	9683460.62	41,71
375	CPS2	645350.36	9683034.65	43,13
376	CPS2	645423.31	9682602.91	47,97
377	CPS2	645492.03	9682196.29	49,74
378	CPS2	645569.65	9681736.91	68,55
379	CPS2	645651.98	9681249.66	68,73
380	CPS2	645732.57	9680772.76	64,84
381	CPS2	645807.44	9680329.70	73,92
382	CPS2	645885.59	9679867.16	71,54
383	CPS2	645958.73	9679434.36	62,49
384	CPS2	646030.35	9679010.49	64,63
385	CPS2	646108.19	9678549.86	65,74
386	CPS2	646190.11	9678065.05	69,27
387	CPS2	646265.45	9677619.18	67,93
388	CPS2	646336.72	9677197.45	68,32
389	CPS2	646409.90	9676764.32	66,49

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
390	CPS2	646483.32	9676329.88	67,02
391	CPS2	646557.87	9675888.68	67,57
392	CPF60	646623.78	9675498.62	66,00
393	CPS2	646441.47	9675276.71	63,08
394	CPS2	646195.70	9674977.56	65,65
395	CPS2	645912.13	9674632.39	69,82
396	CPS2	645642.12	9674303.74	71,32
397	CPS2	645472.37	9674097.12	73,15
398	CPS2	645270.69	9673851.63	70,29
399	CPS2	644980.46	9673498.35	75,17
400	CPS2	644671.95	9673122.84	64,08
401	CPS2	644431.58	9672830.25	62,73
402	CPS2	644181.49	9672525.85	63,22
403	CPS2	643913.44	9672199.57	59,18
404	CPS2	643631.92	9671856.91	55,58
405	CPS2	643350.71	9671514.61	53,83
406	CPS2	643094.84	9671203.17	50,34
407	CPS2	642814.84	9670862.35	46,69
408	CPS2	642549.18	9670538.99	44,11
409	CPS2	642307.11	9670244.34	42,06
410	CPF60	642105.90	9669999.42	39,08
411	CPS2	642060.45	9669649.09	42,18
412	CPS2	642001.09	9669191.49	53,20
413	CPS2	641941.51	9668732.17	58,90
414	CPS2	641882.24	9668275.23	64,98
415	CPS2	641821.44	9667806.54	69,61
416	CPS2	641762.14	9667349.44	81,00
417	CPS2	641700.84	9666876.88	81,24
418	CPS2	641637.77	9666390.72	90,02
419	CPS2	641576.23	9665916.30	92,02
420	CPS2	641517.88	9665466.46	101,25
421	CPS2	641461.30	9665030.33	99,21
422	CPA15	641406.00	9664604.00	97,55
423	CPS2	641308.16	9664173.99	108,65
424	CPS2	641215.03	9663764.67	136,84
425	CPS2	641134.94	9663412.70	167,18
426	CPS2	641025.26	9662930.64	213,02
427	CPS5	640957.75	9662633.93	223,52
428	CPS5	640811.03	9661989.12	120,59
429	CPS5	640720.91	9661593.05	91,41
430	CPS5	640584.76	9660994.66	155,82
431	CPS2	640515.89	9660691.95	242,41
432	CPS2	640448.49	9660395.76	261,82
433	CPS2	640381.56	9660101.56	205,56
434	CPS5	640269.64	9659609.68	92,16
435	CPS2	640159.33	9659124.87	43,83

L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje				
N.º de construcción	Tipo de torre	Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
436	CPS2	640069.39	9658729.61	42,17
437	CPS2	639970.88	9658296.63	43,69
438	CPS2	639875.73	9657878.47	46,89
439	CPS2	639799.18	9657542.00	50,93
440	CPA15	639725.00	9657216.00	54,70
441	CPS2	639654.76	9656838.86	59,96
442	CPS2	639580.54	9656440.29	63,98
443	CPS2	639485.02	9655927.41	77,54
444	CPS2	639422.06	9655589.34	51,90
445	CPS2	639341.64	9655157.52	53,31
446	CPS2	639277.69	9654814.15	109,55
447	CPS2	639242.52	9654625.30	129,94
448	CPS5	639136.28	9654054.84	169,26
449	CPS2	639094.95	9653832.89	224,89
450	CPS5	639044.39	9653561.41	178,11
451	CPS5	638912.54	9652853.44	143,65
452	CPA15	638870.00	9652625.00	159,89
453	CPS2	638844.08	9652237.36	159,45
454	CPS2	638819.04	9651862.90	158,49
455	CPS2	638792.20	9651461.55	174,10
456	CPS2	638767.21	9651087.73	161,54
457	CPS2	638735.63	9650615.59	140,92
458	CPS2	638710.94	9650246.22	131,12
459	CPS2	638685.82	9649870.61	125,16
460	CPS5	638658.58	9649463.32	161,62
461	CPS5	638618.84	9648868.96	177,72
462	CPS2	638592.46	9648474.47	186,39
463	CPS2	638565.75	9648075.05	201,06
464	CPS2	638536.60	9647639.16	145,72
465	CPS2	638504.46	9647158.41	81,56
466	CPS2	638474.46	9646709.85	53,56
467	CPS2	638452.03	9646374.30	48,50
468	CPF60	638428.00	9646015.00	58,74
469	CPS5	638233.00	9645739.14	54,52
470	CPS5	637824.20	9645160.81	97,97
471	CPS2	637641.65	9644902.55	125,13
472	CPS2	637424.70	9644595.63	110,53
473	CPF60	637203.00	9644282.00	102,89
474	CPS2	637198.84	9643960.08	147,14
475	CPA15	637192.00	9643431.00	83,44
476	CPS2	637140.38	9643102.42	58,66
477	CPS2	637073.92	9642679.35	80,44
478	CPS2	637029.44	9642396.22	76,13
479	CPS2	636980.80	9642086.63	80,85
480	CPS2	636931.80	9641774.73	66,07
481	CPS2	636878.21	9641433.63	52,31

<b>L/T 500 kV S/E Chorrillos-S/E Pasaje</b>				
<b>N.º de construcción</b>	<b>Tipo de torre</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Zona17Sur</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
		<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
482	CPA30	636828.00	9641114.00	46,92
483	CPS2	636919.75	9640839.60	46,67
484	CPS2	637029.06	9640512.71	50,09
485	CPF60	637149.00	9640154.00	64,07
486	CPS2	637149.20	9639830.21	73,86
486	CPS2	637149.20	9639830.21	73,86
487	CPA15	637149.33	9639610.75	73,07
488	Pórtico	637149.33	9639561.93	73,09

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 10.1.6-2 Ubicación de las torres de la L/T: S/E Pasaje-Frontera**

<b>L/T 500 kV S/E Pasaje-Frontera</b>				
<b>N.º de construcción</b>	<b>Tipo de Torre</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Z17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
		<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
1	Pórtico	637149.33	9639235.93	75,58
2	CPA30	637149.33	9639155.93	75,58
3	CPA30	637138.00	9638963.00	79,22
4	CPS2	637029.16	9638683.57	72,74
5	CPS2	636869.34	9638273.26	74,93
6	CPA15	636789.00	9638067.00	74,14
7	CPS2	636728.34	9637673.59	71,51
8	CPS2	636664.96	9637262.60	72,06
9	CPS2	636603.55	9636864.36	69,55
10	CPS2	636547.73	9636502.39	68,59
11	CPF60	636508.41	9636247.38	65,08
12	CPS2	636710.93	9635945.64	62,20
13	CPS2	636925.41	9635626.08	54,95
14	CPS2	637149.93	9635291.56	51,30
15	CPS2	637369.29	9634964.73	55,78
16	CPS2	637599.97	9634621.04	53,25
17	CPA30	637800.00	9634323.00	46,75
18	CPS2	637909.17	9633977.23	48,77
19	CPS2	638033.64	9633582.99	51,37
20	CPF60	638139.95	9633246.28	57,08
21	CPS2	638065.34	9633071.18	70,66
22	CPS2	637921.24	9632733.00	48,25
23	CPS2	637741.05	9632310.10	82,35
24	CPA15	637672.77	9632149.86	87,90
25	CPS5	637471.45	9631846.81	116,53
26	CPS5	637164.50	9631384.77	170,48
27	CPS2	636989.54	9631121.41	204,85
28	CPS2	636840.91	9630897.67	199,71
29	CPS5	636718.31	9630713.13	174,75
30	CPS5	636392.97	9630223.41	96,76
31	CPF60	636138.93	9629841.00	76,61

<b>L/T 500 kV S/E Pasaje-Frontera</b>				
<b>N.º de construcción</b>	<b>Tipo de Torre</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Z17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
		<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
32	CPS2	635861.27	9629704.36	69,47
33	CPS2	635519.20	9629536.02	76,61
34	CPS2	635222.70	9629390.11	70,59
35	CPS2	634903.04	9629232.80	38,60
36	CPS2	634503.03	9629035.95	34,48
37	CPS2	634161.47	9628867.86	60,11
38	CPS2	633768.33	9628674.39	44,22
39	CPS2	633324.90	9628456.17	29,65
40	CPS2	632939.32	9628266.42	28,00
41	CPS2	632548.65	9628074.16	26,32
42	CPS2	632175.31	9627890.44	28,00
43	CPS2	631824.17	9627717.63	27,61
44	CPS2	631406.74	9627512.21	26,06
45	CPS2	630987.60	9627305.95	25,20
46	CPS2	630633.41	9627131.65	25,36
47	CPA15	630355.95	9626995.10	28,47
48	CPS2	630095.94	9626830.46	27,93
49	CPS2	629785.01	9626633.57	27,38
50	CPS2	629460.85	9626428.31	26,77
51	CPA15	629174.82	9626247.19	24,96
52	CPS2	628834.91	9626101.28	23,00
53	CPS2	628436.07	9625930.08	24,63
54	CPS2	628053.55	9625765.87	23,57
55	CPS2	627659.21	9625596.60	20,00
56	CPS2	627391.81	9625481.82	19,94
57	CPS2	627108.46	9625360.19	18,77
58	CPS2	626696.43	9625183.32	18,28
59	CPS2	626295.83	9625011.36	16,29
60	CPS2	625910.02	9624845.75	14,04
61	CPS2	625509.65	9624673.88	12,19
62	CPS2	625100.22	9624498.14	12,44
63	CPF60	624775.58	9624358.78	11,00
64	CPS2	624680.04	9624013.04	8,32
65	CPS2	624566.97	9623603.87	10,14
66	CPS2	624457.57	9623207.98	9,88
67	CPS2	624370.85	9622894.16	9,01
68	CPS2	624282.01	9622572.68	8,99
69	CPS2	624174.98	9622185.37	8,15
70	CPS2	624058.75	9621764.79	8,89
71	CPS2	623950.71	9621373.80	13,44
72	CPS2	623841.61	9620979.00	12,02
73	CPS2	623742.54	9620620.51	10,20
74	CPS2	623637.41	9620240.08	13,37
75	CPS2	623536.78	9619875.90	17,70
76	CPS2	623428.45	9619483.89	35,58
77	CPA30	623344.12	9619178.73	52,04
78	CPS2	623159.36	9618961.36	47,20
79	CPS2	622838.66	9618584.07	16,07
80	CPS2	622578.58	9618278.10	12,68



<b>L/T 500 kV S/E Pasaje-Frontera</b>				
<b>N.º de construcción</b>	<b>Tipo de Torre</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Z17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
		<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
81	CPS2	622294.19	9617943.52	13,28
82	CPS2	622085.00	9617697.41	13,73
83	CPS2	621825.16	9617391.72	16,35
84	CPS2	621609.29	9617137.75	18,00
85	CPS2	621364.62	9616849.90	15,69
86	CPS2	621092.87	9616530.20	16,05
87	CPS2	620833.17	9616224.67	15,88
88	CPS2	620582.46	9615929.71	12,84
89	CPS2	620311.21	9615610.60	12,87
90	CPS2	620013.64	9615260.52	19,53
91	CPS2	619806.10	9615016.35	39,63
92	CPA30	619639.77	9614820.67	52,72
93	CPS2	619577.86	9614607.27	61,04
94	CPS2	619450.76	9614169.13	51,37
95	CPS2	619319.89	9613718.02	49,06
96	CPS2	619247.11	9613467.16	44,32
97	CPS5	619129.59	9613062.05	31,46
98	CPS5	618981.86	9612552.82	60,27
99	CPS5	618853.04	9612108.79	61,97
100	CPS2	618769.80	9611821.87	76,00
101	CPS2	618698.51	9611576.11	74,56
102	CPS2	618570.68	9611135.48	84,40
103	CPS2	618453.97	9610733.18	117,32
104	CPS5	618334.07	9610319.90	157,66
105	CPS5	618156.79	9609708.79	91,58
106	CPS5	618003.15	9609179.20	106,95
107	CPS2	617906.33	9608845.44	114,22
108	CPS2	617773.73	9608388.38	137,26
109	CPS2	617688.75	9608095.45	114,22
110	CPS5	617529.03	9607544.90	148,10
111	CPS2	617410.03	9607134.68	124,41
112	CPS5	617287.52	9606712.38	150,24
113	CPF60	617089.96	9606031.40	166,82
114	CPS2	616821.96	9605886.42	179,90
115	CPS2	616324.21	9605617.15	177,92
116	CPS2	615853.06	9605362.27	206,10
117	CPS2	615530.23	9605187.63	209,06
118	CPS5	615042.04	9604923.54	183,97
119	CPS5	614438.06	9604596.80	210,12
120	CPS5	613794.90	9604248.87	214,84
121	CPS2	613414.03	9604042.83	222,07
122	CPA15	613150.00	9603900.00	243,31
123	CPS2	612749.22	9603680.10	304,89
124	CPS2	612498.22	9603542.38	307,01
125	CPS2	612281.37	9603423.40	277,78
126	CPS5	611785.91	9603151.55	241,21
127	CPS5	611487.82	9602987.99	213,98
128	CPS5	611000.38	9602720.54	252,55
129	CPS5	610409.77	9602396.48	340,74

<b>L/T 500 kV S/E Pasaje-Frontera</b>				
<b>N.º de construcción</b>	<b>Tipo de Torre</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Z17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
		<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
130	CPS5	609655.01	9601982.36	288,77
131	CPS2	609436.41	9601862.41	244,22
132	CPS2	609052.12	9601651.56	187,44
133	CPS2	608764.04	9601493.50	133,97
134	CPS2	608324.51	9601252.33	95,91
135	CPS2	608070.32	9601112.86	87,23
136	CPS5	607591.33	9600850.04	107,62
137	CPS2	607337.91	9600711.00	140,31
138	CPS2	606991.20	9600520.76	172,20
139	CPS2	606705.33	9600363.91	180,23
140	CPS2	606332.60	9600159.40	193,29
141	CPS2	605922.85	9599934.58	156,73
142	CPS2	605530.34	9599719.21	173,48
143	CPS2	605247.09	9599563.80	159,67
144	CPS2	604948.39	9599399.91	126,43
145	CPS2	604646.50	9599234.27	113,39
146	CPS2	604260.26	9599022.34	104,83
147	CPS2	603885.13	9598816.51	99,48
148	CPS2	603635.35	9598679.46	106,03
149	CPS2	603350.20	9598523.01	102,68
150	CPS2	602964.58	9598311.42	110,43
151	CPS2	602562.36	9598090.73	123,59
152	CPS2	602305.03	9597949.54	145,54
153	CPS2	601992.81	9597778.23	150,82
154	CPA15	601637.00	9597583.00	178,17
155	CPS2	601421.13	9597474.49	159,99
156	CPS5	600950.24	9597237.79	170,69
157	CPS5	600516.38	9597019.70	124,98
158	CPS2	600016.01	9596768.18	130,16
159	CPS2	599577.33	9596547.66	146,17
160	CPS2	599205.71	9596360.86	207,40
161	CPS2	598856.00	9596185.08	252,25
162	CPS2	598510.20	9596011.25	231,03
163	CPS5	598109.73	9595809.95	202,37
164	CPS5	597537.95	9595522.53	194,75
165	CPS2	597355.77	9595430.96	178,58
166	CPS5	597138.76	9595321.87	134,44
167	CPS2	596688.39	9595095.49	75,51
168	CPS2	596254.85	9594877.55	61,81
169	CPA15	595911.29	9594704.86	59,59
170	CPS2	595694.05	9594605.61	61,89
171	CPS2	595419.94	9594480.37	60,50
172	CPS2	595006.98	9594291.70	57,86
173	CPS2	594622.06	9594115.84	56,52
174	CPS2	594260.68	9593950.73	56,21
175	CPS2	593887.41	9593780.19	60,00
176	CPA15	593648.10	9593670.86	60,20
177	CPS2	593396.41	9593532.33	61,79
178	CPS2	593076.41	9593356.20	65,93

<b>L/T 500 kV S/E Pasaje-Frontera</b>				
<b>N.º de construcción</b>	<b>Tipo de Torre</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Z17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
		<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
179	CPS2	592755.86	9593179.76	56,75
180	CPS2	592513.62	9593046.44	60,56
181	CPS2	592174.48	9592859.77	64,21
182	CPS2	591790.42	9592648.38	76,92
183	CPA15	591497.27	9592487.03	73,41
184	CPS2	591167.00	9592321.07	71,94
185	CPS2	590782.46	9592127.83	74,17
186	CPS2	590394.15	9591932.71	82,65
187	CPS2	590086.66	9591778.19	83,26
188	CPA30	589744.00	9591606.00	85,94
189	CPS2	589459.34	9591552.33	70,81
190	CPA30	589203.00	9591504.00	64,69

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 10.1.6-3 Ubicación de la S/E Pasaje**

<b>Subestación Pasaje</b>			
<b>Vértice</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Zona17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
1	637 569	9 639 586	91
2	637 064	9 639 586	72
3	637 064	9 639 080	73
4	637 117	9 639 036	77
5	637 534	9 639 036	91
6	637 534	9 639 157	91
7	637 534	9 639 358	88
8	637 529	9 639 375	87
9	637 567	9 639 507	91

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 10.1.6-4 Seccionamiento L/T: Minas-La Unión-San Idelfonso a S/E Pasaje 230 kV**

<b>Vértice</b>	<b>Coordenadas UTM WGS 84-Zona 17S</b>		<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	
E1 M-P	637 851	9 639 785	210
E2 M-P	637 595	9 639 770	105
E3 M-P	637 323	9 639 772	81
E4 M-P	637 316	9 639 627	80

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 10.1.6-5 Seccionamiento L/T: S/E Pasaje a Minas-La Unión-San Idelfonso  
230 kV**

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 17S		Altitud (m s.n.m.)
	Este (m)	Norte (m)	
E1 P-SI	637 254	9 639 626	78
E2 P-SI	637 254	9 639 899	80
E3 P-SI	637 520	9 640 047	100
E4 P-SI	637 772	9 640 200	139

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

La ubicación de las parcelas de muestreo del inventario forestal se muestra en el cuadro 10.1.6-6.

**Cuadro 10.1.6-6 Ubicación de parcelas de muestreo de inventario forestal**

Parcela de muestreo	Sector	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 17S		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
FR-01	S/E Chorrillos-Pasaje	615 790,63	9 782 437,18	102,9
FR-02	S/E Chorrillos-Pasaje	663 432,16	9 767 359,04	19,2
FR-03	S/E Chorrillos-Pasaje	665 429,46	9 763 152,00	19
FR-04	S/E Chorrillos-Pasaje	652 174,64	9 698 364,46	93
FR-05	S/E Chorrillos-Pasaje	652 207,48	9 698 303,01	93,1
FR-06	S/E Chorrillos-Pasaje	649 382,62	9 696 157,17	69,2
FR-07	S/E Chorrillos-Pasaje	649 242,70	9 696 138,69	63,9
FR-08	S/E Chorrillos-Pasaje	646 716,86	9 692 855,59	232,9
FR-09	S/E Chorrillos-Pasaje	644 569,92	9 691 501,48	87,6
FR-10	S/E Chorrillos-Pasaje	641 520,44	9 665 103,32	104,1
FR-11	S/E Chorrillos-Pasaje	641 405,34	9 664 972,47	94,6
FR-12	S/E Chorrillos-Pasaje	641 076,49	9 660 921,97	210,8
FR-13	S/E Chorrillos-Pasaje	639 959,95	9 659 421,40	45,8
FR-14	S/E Chorrillos-Pasaje	640 092,96	9 659 282,98	43,2
FR-15	S/E Chorrillos-Pasaje	640 013,11	9 659 359,79	46,6
FR-16	S/E Chorrillos-Pasaje	639 962,32	9 657 844,36	46,6
FR-17	S/E Chorrillos-Pasaje	639 619,92	9 656 711,44	62,1
FR-18	S/E Chorrillos-Pasaje	638 428,59	9 647 854,99	136,5
FR-19	S/E Chorrillos-Pasaje	638 454,58	9 647 916,03	154,5
FR-20	Pasaje	637 100,98	9 639 552,91	71,9
FR-21	Pasaje	637 531,85	9 639 554,83	87,1
FR-22	Pasaje	637 281,16	9 639 371,31	79,9
FR-23	Pasaje	637 493,89	9 639 065,45	90,3
FR-24	Pasaje	637 105,87	9 639 075,73	76
FR-25	Pasaje-Frontera	636 516,56	9 636 580,99	65,8
FR-26	Pasaje-Frontera	637 606,95	9 632 110,96	87,7
FR-27	Pasaje-Frontera	637 548,33	9 632 052,59	93,8
FR-28	Pasaje-Frontera	634 178,30	9 628 878,60	59,6
FR-29	Pasaje-Frontera	632 250,00	9 627 897,01	27,1
FR-30	Pasaje-Frontera	620 945,96	9 616 337,43	17,2
FR-31	Pasaje-Frontera	620 098,10	9 615 445,12	13,3
FR-32	Pasaje-Frontera	620 006,35	9 615 236,91	19,8
FR-33	Pasaje-Frontera	619 948,17	9 615 182,30	21,7

Parcela de muestreo	Sector	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 17S		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
FR-34	Pasaje-Frontera	619 818,13	9 614 934,73	35
FR-35	Pasaje-Frontera	617 768,34	9 608 391,30	139
FR-36	Pasaje-Frontera	610 939,59	9 602 672,76	251,2
FR-37	Pasaje-Frontera	600 127,00	9 596 823,78	126,4
FR-38	Pasaje-Frontera	600 053,29	9 596 790,77	129,5
FR-39	Pasaje-Frontera	599 841,19	9 596 706,32	127,4
FR-40	Pasaje-Frontera	589 383,06	9 591 520,17	71,4
FR-41	Pasaje-San Idelfonso	637 777,00	9 639 849,00	190,00
FR-42	San Idelfonso-Pasaje	637 790,00	9 640 069,00	167,00

S/E: Subestación Eléctrica

Pasaje: Área donde se construirá la S/E Pasaje

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## 10.2 Descripción del área de estudio

### 10.2.1 Ecosistemas

Con base en la revisión bibliográfica del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE) (Mapa de Ecosistemas, 2013), Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2011-2013) y trabajos de campo, en el área de estudio se han identificado cuatro (04) ecosistemas cuya descripción ha sido tomada del Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013).

#### A. Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bosque semideciduo donde el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre Bosque deciduo y Bosque siempre verde estacional.

Se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempre verdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. Las familias más importantes: Fabaceae, Malvaceae s.l., Boraginaceae y Polygonaceae, junto con varias especies siempre verdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae y Sapindaceae.

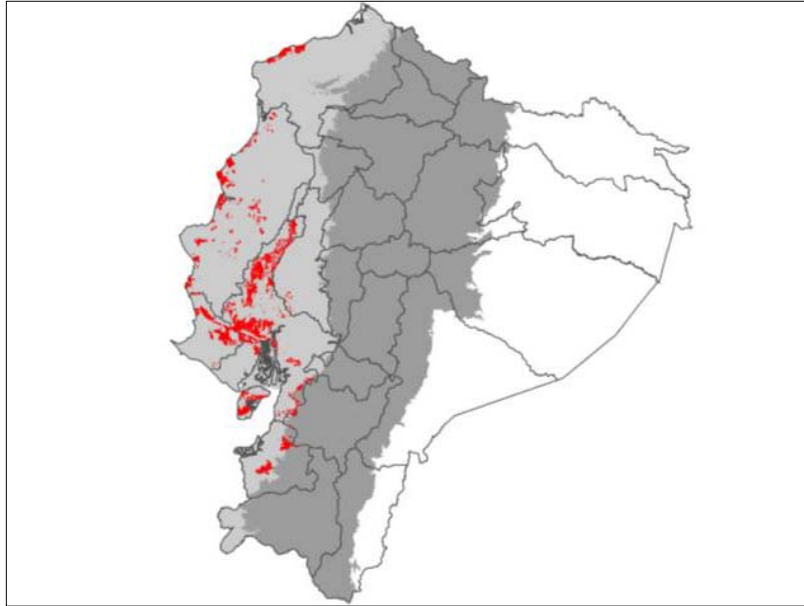
Las especies importantes para este ecosistema son: *Cochlospermum vitifolium*, *Pseudobombax millei*, *Triplaris cumingiana*, *Brosimum alicastrum* y *Centrolobium ochroxylum*. En el sotobosque se puede observar *Cupania americana*, *Gustavia pubescens* y varias especies deciduas.

Cabe señalar que este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos, y los pocos remanentes presentan diferentes grados de intervención (Aguirre et al., 2006).

**Especies diagnósticas:** *Bactris gasipaes*, *Brosimum alicastrum*, *Bauhinia aculeata*, *Caesalpinia glabrata*, *Cecropia litoralis*, *Centrolobium ochroxylum*, *Coccoloba mollis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Cupania americana*, *Delostoma integrifolium*, *Erythrina smithiana*, *Gallesia integrifolia*, *Gustavia pubescens*, *Machaerium millei*, *Muntingia calabura*, *Pradosia montana*, *Pseudobombax millei*, *Pseudosamanea*

*guachapele*, *Senna mollissima*, *Spondias mombin*, *Triplaris cumingiana*, *Zanthoxylum acuminatum*, *Guazuma ulmifolia* y *Pisonia aculeata*.

**Figura 10.2.1-1 Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013).

## **B. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al., 2003), subdosel semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae s.s., y entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*; otra familia muy importante en estos bosques es Fabaceae.

En áreas donde el Bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo; a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón et al., 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

**Especies diagnósticas:** *Achatocarpus pubescens*, *Albizia multiflora*, *Allophylus punctatus*, *Alseis eggersii*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Ceiba trischistandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina smithiana*, *E. velutina*, *Fulcaldea laurifolia*, *Geoffroea spinosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus atropurpureus*, *Loxopterygium huasango*, *Maclura tinctoria*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Piscidia carthagenensis*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium excelsum*, *Pradosia montana*, *Prosopis juliflora*, *Samanea saman*, *Simira ecuadorensis*, *Tillandsia usneoides*, *Vallesia*

*glabra*, *Vasconcellea parviflora*, *Zanthoxylum rigidum*, *Ziziphus thyrsoiflora*. *Capparicordis crotonoides*, *Capparidastrum petiolare*, *Cereus diffusus*, *Clavija pungens*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cordia macrantha*, *Cynophalla heterophylla*, *Malpighia glabra*, *Mimosa acantholoba*, *Scutia spicata*, *Senna mollissima*, *S. oxyphylla*, *Sideroxylon obtusifolium* y *Hylocereus polyrhizus*.

**Figura 10.2.1-2 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013).

### **C. Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**

Este ecosistema comprende el Arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son: Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros: *Capparicordis*, *Colicodendron*, *Cynophalla*, *Croton* y *Euphorbia*. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observan individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata*, *Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*. En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae, Cerón et al. (1999); se considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada Espinar litoral.

El ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobreexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre et al., 2001).

**Especies diagnósticas:** *Acacia macracantha*, *Achatocarpus pubescens*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Ceiba trischistandra*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Capparicordis crotonoides*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Cereus diffusus*, *Cordia lutea*, *Erythroxylum glaucum*, *Ipomoea carnea*, *Jatropha curcas*, *Maytenus octogona*, *Mimosa acantholoba* y *Vallesia glabra*.

**Figura 10.2.1-3 Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013).

#### **D. Bosque siempre verde estacional pie montano de cordillera occidental de los Andes**

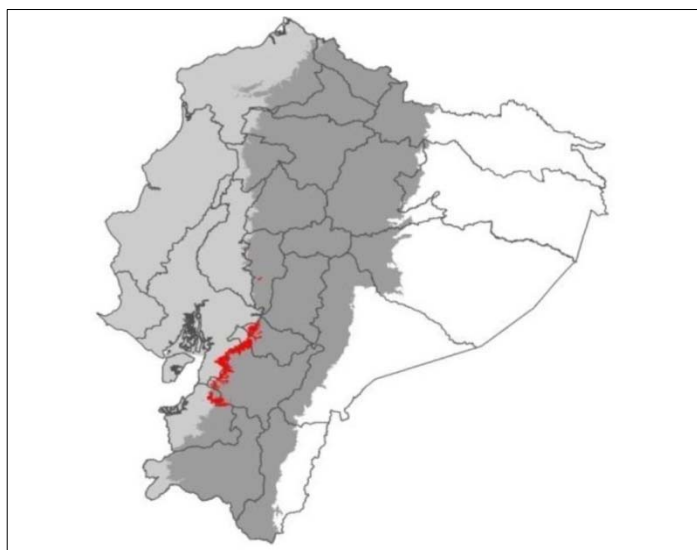
Bosques que ocupan laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el mismo que es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia alliodora*, *Dussia lehmannii*, *Sorocea sarcocarpa*, *Poulsenia armata*, *Inga carinata*, *I. oerstediana*, *Coccoloba mollis*, *Ruagea tomentosa*, *Triplaris cumingiana*, *Erythrochiton giganteus*, *Inga silanchensis*, *Allophylus incanus*, *Matisia soegengii*, en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis*, *Casearia decandra*, *Bactris setulosa*, *Erythrina edulis*, *Trichilia septentrionalis*, *Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus*, *Cecropia obtusifolia*, *Trophis racemosa* y *Pentagonia sprucei*; el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentran principalmente especies de las familias: *Arecaceae*, *Araceae*, *Rubiaceae* (*Psychotria*, *Palicourea* y *Coussarea*) y *Melastomataceae* (*Miconia*, *Ossaea* y *Clidemia*).

A pesar de que este ecosistema posee las características climáticas principales que definen el carácter estacional de la fenología (aproximadamente 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempre verdes estacionales de otras regiones biogeográficas, ya que no indica una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos (e.g. *Triplaris cumingiana*). Esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

**Especies diagnósticas:** *Bactris setulosa*, *Castilla elastica*, *Cinchona pubescens*, *Citronella melliodora*, *Coccoloba mollis*, *Dussia lehmannii*, *Erythrina edulis*, *E. smithiana*, *Eschweilera caudiculata*, *Erythrochiton giganteus*, *Grias ecuadorica*, *Guadua angustifolia*, *Inga oerstediana*, *I. spectabilis*, *Phytelephas aequatorialis*, *Poulsenia armata*, *Prestoea acuminata*, *Triplaris cumingiana*, *Zanthoxylum bonifazieae*, *Psychotria cornejo*, *Trophis racemosa*, *Lepanthes cornejo* y *L. clementinensis*.



**Figura 10.2.1-4 Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes**



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE, 2013).

### 10.2.2 Uso de suelo y cobertura

En base a la revisión bibliográfica del Ministerio del Ambiente de Ecuador (Mapa de Ecosistemas, 2013), Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2011-2013) y trabajos de campo realizados en el 2017 se elaboró el mapa de **Uso de suelo y Cobertura** a una escala de 1/25,000 donde se identificaron la cobertura y uso de suelo dentro del área de intervención del proyecto (franja de servidumbre) en el trazado de la L/T. Esta información se muestra en el cuadro 10.2-2.

El área se encuentra altamente intervenida cubierta mayormente por cultivos que conforman el 58,57% del total del área a intervenir por el proyecto, en mayor superficie cubierta por cacaotales, bananeras, cañaverales y cultivos de ciclo corto. El 20,1% se halla cubierto por bosques y matorrales. Estos son bosques naturales con un grado de intervención antrópica que se caracterizan por la presencia de especies en diferentes estados de regeneración natural. Asimismo, el 19,23% está cubierto por pastizales donde se pueden encontrar algunos árboles y pastos para ganado (potrero). Las tierras de producción representan el 0,19% y los terrenos improductivos el 1,91%. Ver Mapa de Uso de Suelo y Cobertura Vegetal CSL-165600-1-FO-03 (MT A-1) al (MT A-5). Anexo Mapas.

**Cuadro 10.2.2-1 Uso de suelo y cobertura**

<b>USO DE SUELO Y COBERTURA</b>				
<b>Cobertura</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Superficie</b>	
			<b>ha</b>	<b>Porcentaje</b>
Cultivos	Arrozal	<b>CAcz</b>	265,47	15,48
	Bananal	<b>CSub</b>	212,58	12,39
	Cacaotal-Cafetal	<b>Cu-ca</b>	271,81	15,85
	Cañaveral-Maizal	<b>Cu-cn</b>	225,98	13,18
	Cultivo de cítricos	<b>CPun</b>	13,01	0,76
	Palma Africana	<b>CPop</b>	15,64	0,91
Pastizal	Pastizal	<b>PC</b>	329,88	19,23
Vegetación Arbustiva	Matorral	<b>MT</b>	61,85	3,61
Bosque Nativo	Bosque Deciduo	<b>Bs-d</b>	23,23	1,35
	Bosque Semideciduo	<b>Bs-sd</b>	191,04	11,14
	Bosque Siempre Verde Estacional	<b>Bs-sv</b>	68,61	4,00
Plantación Forestal	Teca	<b>TBP23</b>	3,23	0,19
<b>Áreas Misceláneas</b>				
Erial	Canal de Riego	<b>AAc</b>	9,35	0,54
	Cantera	<b>IMt</b>	0,63	0,04
	Complejo Recreacional	<b>ICr</b>	0,24	0,01
	Lecho de Río	<b>ANr</b>	21,32	1,24
	Poza	<b>ANp</b>	1,15	0,07
	Red Viaria	<b>RV</b>	0,11	0,01
<b>TOTAL</b>			<b>1715,14</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Usando como fuente información del Ministerio del Ambiente de Ecuador (2015) sobre Uso de suelo y Cobertura se obtuvo las unidades que figuran en el cuadro 10.2.2-2.

**Cuadro 10.2.2-2 Uso de suelo y Cobertura (MAE, 2015)**

<b>USO DE SUELO Y COBERTURA</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Superficie</b>	
	<b>ha</b>	<b>Porcentaje</b>
Área poblada	1,12	0,07
Bosque nativo	203,53	11,87
Cultivo anual	283,63	16,54
Cultivo permanente	317,52	18,51
Cultivo semipermanente	450,32	26,26
Mosaico agropecuario	50,58	2,95
Natural	8,42	0,49
Pastizal	384,71	22,43
Plantación forestal	5,32	0,31
Vegetación arbustiva	9,99	0,58
<b>TOTAL</b>	<b>1715,14</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2015.

Según fuentes sustentadas por cartografía y trabajo de campo (2017) descritas en el cuadro 10.2.2-1 se muestra que el Bosque nativo constituye el 16,49% del total del área a intervenir por el proyecto.

Según fuente del MAE (2015) descritas en el cuadro 10.2.2-2, se observa que el Bosque nativo constituye el 11,87% del área a intervenir por el proyecto.

Para efectos del proyecto se considerará las unidades de **Uso de suelo y Cobertura** descritas en el cuadro 10.2.2-1 ya que están sustentadas a parte de la cartografía base con trabajo realizado en campo.

### 10.2.3 Tenencia de la tierra

El levantamiento de información de los propietarios y poseedores se efectuará posterior a la aprobación del EIA y antes de las actividades de la etapa de Construcción.

## 10.3 Metodología Fase de campo

### 10.3.1 Materiales y métodos

#### A. Actividad precedente e información básica para la ejecución

Como actividad precedente para la ejecución del inventario forestal se tuvo en consideración lo siguiente:

- Revisión de estudios preliminares de inventario forestal para las L/T eléctricas en Ecuador, material bibliográfico del área de estudio y literatura especializada para la identificación de las especies forestales
- Revisión de imágenes de *Google Earth* del área de estudio con cobertura vegetal y delimitación de las áreas con masa arbórea
- Diseño de una metodología de evaluación en campo que permitió la recolección de información primaria de las especies forestales que se encuentran en el área de servidumbre de la L/T
- Elaboración de mapas preliminares que mostraban las estaciones de muestreo del inventario forestal, formaciones vegetales, vértices y estructuras de la L/T, así como las curvas de nivel. Este mapa preliminar sirvió de base para la evaluación en campo y estuvo sujeto a ajustes en la ubicación de las parcelas de muestreo por condiciones de accesibilidad
- Preparación de los formatos para la información de campo
- Realización del cronograma de actividades de campo referente a la ejecución del inventario forestal.

#### B. Indicadores y fórmulas

Para analizar la composición florística del bosque y la estimación de los parámetros de diversidad, se utilizaron los siguientes indicadores y fórmulas:

##### - Diámetro del fuste

El diámetro se mide sobre la corteza del árbol a 1,30 m del nivel del suelo.

##### - Altura del árbol

- (a) Altura total: distancia vertical entre el nivel del suelo y la cima de un árbol
- (b) Altura comercial: distancia entre el nivel del suelo y la posición terminal de la última porción utilizable del árbol<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Barrena, V., Llerena, C. Influencia de los errores de estimación de las alturas en el cálculo del volumen. Revista Forestal del Perú. V. 15(1):1-11.

- **Área basal**

Sección transversal, el área o superficie de cada árbol medida a 1,30 m de altura, y se expresa como área basal total en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) por unidad de área<sup>2</sup>.

El área basal (AB) de los árboles se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

AB = área basal del árbol (m<sup>2</sup>)

π = constante matemática: 3,1416

DAP = diámetro de cada árbol (m)

- **Volumen (total y comercial)**

$$V = AB \times h \times f$$

Siendo:

V = volumen (m<sup>3</sup>)

AB = área basal

H = altura total o altura comercial (m)

f = 0,7 (factor de forma)

- **Densidad relativa (DnR)**

$$DnR = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

- **Dominancia relativa (DmR)**

$$DmR = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Siendo:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

---

<sup>2</sup> Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. Manual de Campo. Evaluación Nacional Forestal, Sistema Nacional de Monitoreo Forestal

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Parámetro que estima el aporte ecológico de cada especie dentro de la comunidad. Es la sumatoria de la Densidad relativa (DnR) y Dominancia relativa (DmR). El valor máximo es 200%. Conforme una especie se acerque a este valor mayor es su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies.

$$IVI = \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

- **Índice de Simpson ( $\lambda$ )**

Índice basado en la dominancia. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Siendo:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ ; es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974, citado por Moreno). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - \lambda$  (Lande, 1996, citado por Moreno)<sup>3</sup>.

- **Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )**

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de las especies de la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988)<sup>3</sup>.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

- **Índice de Sorensen (coeficiente de similitud-cuantitativo)**

$$I(Scuant) = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Siendo:

$aN$  = número total de individuos en el sitio A

$bN$  = número total de individuos en el sitio B

$pN$  = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios (Magurran, 1988).

<sup>3</sup> Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Para realizar el análisis de diversidad y gráficos se utilizó el programa estadístico **PAST** (Paleontological Statistics) versión 3.0.

### **C. Equipos, instrumentos y materiales**

Se utilizaron los siguientes equipos e instrumentos y materiales en la ejecución del inventario forestal:

#### **Equipos e instrumentos**

- Receptor de señal GPS MAP
- Brújula
- Hipsómetro
- Forcípula de aluminio de 50 cm
- Cinta diamétrica
- Tijera telescópica
- Tijera de podar
- Binoculares
- Cámara fotográfica
- Radio portátil
- Wincha topográfica.

#### **Materiales**

Para el establecimiento de la parcela de evaluación y marcado de árboles:

- Estacas de madera
- Cinta biodegradable
- Marcadores indelebles
- Pintura en *spray*
- Driza
- Libreta.

### **10.3.2 Metodología empleada**

El muestreo forestal se realizó en la superficie del área a intervenir por el proyecto.

El trabajo realizado en campo cuenta con las Autorizaciones de Investigación Científica N°007-17 IC-FLO-FAU-DNB/MA y N°009-19 IC-FLO-FAU-DNB/MA (ver Capítulo 17 Documentos Habilitantes el Contenido del Estudio).

Para el inventario forestal se empleó el método de muestreo sistemático estratificado que consiste en clasificar, en el área a evaluar, los diferentes tipos de bosques y agruparlos. El muestreo sistemático permite que la muestra se distribuya de manera uniforme.

El muestreo se realizó en todo el recorrido de la franja de servidumbre; a nivel de estructuras y en áreas donde se identificaron bosques y plantaciones. El número de parcelas se determinó en función del tamaño del área a evaluar. Se tuvo en consideración si el área boscosa pertenecía a bosque nativo primario o secundario ( $n=1\%$ ) o si pertenecían a un área con bosque relicto o vegetación pionera (censo forestal en estos dos últimos).

Para el muestreo forestal se consideró un total de 42 parcelas de evaluación (26 parcelas cuantitativas y 16 parcelas cualitativas); de las cuales 40 parcelas fueron de dimensiones de 70 m de longitud por 60 m de ancho constituyendo un área de 4200 m<sup>2</sup> (0,42 ha) y dos parcelas de evaluación de dimensiones 50 m de longitud por 20 m de ancho constituyendo un área de 1000 m<sup>2</sup> (0,1 ha). Evaluándose en total cerca de 17,0 ha, lo que equivale al muestreo del 1% del área total a intervenir por el proyecto.

En cuanto a representatividad las 17 ha evaluadas corresponden al 6% de la superficie de Bosque nativo (282,88 ha); siendo el 3,63% (10,28 ha) evaluación cuantitativa y el 2,37% (6,72 ha) evaluación cualitativa. El porcentaje de la superficie evaluada (6%) cumple con el porcentaje de muestreo de inventario forestal que debe representar al menos (n=1%) en el caso que el proyecto sea implementado en áreas con bosque nativo. Ver cuadro 10.3.2-1.

**Cuadro 10.3.2-1 Representatividad de evaluación en la superficie de Bosque nativo**

Tipo de evaluación	Número de parcelas	Área (ha)	Porcentaje de evaluación en relación al área de Bosque nativo
Cuantitativa	26	10,28	3,63
Cualitativas	16	6,72	2,37
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>17</b>	<b>6</b>

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

La ubicación de las parcelas de muestreo de inventario forestal se indica en el cuadro 10.3.2-2 y en el Mapa de Muestreo de Inventario Forestal CSL-165600-1-FO-02 (MT A-1) al (MT A-5) y Mapa de Muestreo de Inventario Forestal-S/E Pasaje CSL-165600-1-FO-04. Ver Anexo Mapas.

**Cuadro 10.3.2-2 Ubicación de parcelas de muestreo de inventario forestal**

Parcela de muestreo	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Z17S		Tipo de evaluación	Altitud (m s. n. m.)	Provincia	Cantón	Parroquia
	Este (m)	Norte (m)					
FR-01	615 790,63	9 782 437,18	Cuantitativa	102,9	Guayas	Daule	Los Lojas
FR-02	663 432,16	9 767 359,04	Cualitativa	19,2	Guayas	Milagro	Mariscal Sucre
FR-03	665 429,46	9 763 152,00	Cualitativa	19	Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
FR-04	652 174,64	9 698 364,46	Cuantitativa	93	Guayas	Naranjal	Naranjal
FR-05	652 207,48	9 698 303,01	Cuantitativa	93,1	Guayas	Naranjal	Naranjal
FR-06	649 382,62	9 696 157,17	Cuantitativa	69,2	Guayas	Naranjal	Naranjal
FR-07	649 242,70	9 696 138,69	Cuantitativa	63,9	Guayas	Naranjal	Naranjal
FR-08	646 716,86	9 692 855,59	Cuantitativa	232,9	Guayas	Naranjal	Naranjal
FR-09	644 569,92	9 691 501,48	Cuantitativa	87,6	Guayas	Naranjal	Naranjal
FR-10	641 520,44	9 665 103,32	Cuantitativa	104,1	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
FR-11	641 405,34	9 664 972,47	Cualitativa	94,6	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
FR-12	641 076,49	9 660 921,97	Cuantitativa	210,8	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
FR-13	639 959,95	9 659 421,40	Cuantitativa	45,8	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez

Parcela de muestreo	Coordenadas UTM DATUM WGS-84 Z17S		Tipo de evaluación	Altitud (m s. n. m.)	Provincia	Cantón	Parroquia
	Este (m)	Norte (m)					
FR-14	640 092,96	9 659 282,98	Cuantitativa	43,2	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
FR-15	640 013,11	9 659 359,79	Cuantitativa	46,6	Azuay	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez
FR-16	639 962,32	9 657 844,36	Cualitativa	46,6	El Oro	El Guabo	Rio Bonito
FR-17	639 619,92	9 656 711,44	Cuantitativa	62,1	El Oro	El Guabo	Rio Bonito
FR-18	638 428,59	9 647 854,99	Cualitativa	136,5	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-19	638 454,58	9 647 916,03	Cualitativa	154,5	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-20	637 100,98	9 639 552,91	Cualitativa	71,9	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-21	637 531,85	9 639 554,83	Cualitativa	87,1	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-22	637 281,16	9 639 371,31	Cualitativa	79,9	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-23	637 493,89	9 639 065,45	Cualitativa	90,3	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-24	637 105,87	9 639 075,73	Cualitativa	76	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-25	636 516,56	9 636 580,99	Cuantitativa	65,8	El Oro	Pasaje	Progreso
FR-26	637 606,95	9 632 110,96	Cuantitativa	87,7	El Oro	Pasaje	Pasaje
FR-27	637 548,33	9 632 052,59	Cuantitativa	93,8	El Oro	Pasaje	Pasaje
FR-28	634 178,30	9 628 878,60	Cualitativa	59,6	El Oro	Pasaje	Pasaje
FR-29	632 250,00	9 627 897,01	Cualitativa	27,1	El Oro	Pasaje	Buenavista
FR-30	620 945,96	9 616 337,43	Cualitativa	17,2	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
FR-31	620 098,10	9 615 445,12	Cuantitativa	13,3	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
FR-32	620 006,35	9 615 236,91	Cuantitativa	19,8	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
FR-33	619 948,17	9 615 182,30	Cuantitativa	21,7	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
FR-34	619 818,13	9 614 934,73	Cuantitativa	35	El Oro	Santa Rosa	Santa Rosa
FR-35	617 768,34	9 608 391,30	Cualitativa	139	El Oro	Santa Rosa	La Avanzada
FR-36	610 939,59	9 602 672,76	Cuantitativa	251,2	El Oro	Arenillas	Arenillas
FR-37	600 127,00	9 596 823,78	Cuantitativa	126,4	El Oro	Arenillas	Palmales
FR-38	600 053,29	9 596 790,77	Cuantitativa	129,5	El Oro	Arenillas	Palmales
FR-39	599 841,19	9 596 706,32	Cuantitativa	127,4	El Oro	Arenillas	Palmales
FR-40	589 383,06	9 591 520,17	Cualitativa	71,4	El Oro	Arenillas	Carcabom
FR-41	637 777,00	9 639 849,00	Cuantitativa	190,00	El Oro	El Guabo	El Guabo
FR-42	637 790,00	9 640 069,00	Cuantitativa	167,00	El Oro	El Guabo	El Guabo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Se realizó el inventario forestal de todas las especies arbóreas  $\geq 10$  cm de diámetro a la altura de pecho (DAP) que se encontraban dentro de la parcela de evaluación.

La información a levantar en campo consideró las siguientes variables:

- Ubicación de la parcela
- Código de parcela
- Número de árbol
- Identificación de la especie
- Diámetro a la altura del pecho  $\geq 10$  cm (DAP)
- Altura total en metros (hf)
- Altura comercial en metros (hc)
- Observaciones



El trabajo se realizó con dos brigadas de inventario forestal, cada una compuesta por un ingeniero forestal (jefe de brigada), quien es el encargado de registrar los datos en los formatos respectivos por parcela evaluada; un matero, encargado de reconocer las especies por su nombre común o de la zona, y que ayuda a la toma de mediciones: DAP, altura del comercial y altura total; y un trochero que es el encargado de avanzar según indicación del jefe de brigada para señalar el rumbo del transecto y formar la parcela de evaluación.

### **Metodología de evaluación**

- **Ruta de evaluación:** el ingeniero forestal se encarga de orientar al equipo de evaluación hacia el trazado de la L/T empleando el receptor de señal (GPS).

- **Trocha eje:** se ubicó la parcela de muestreo (previamente identificada en gabinete y señalada en los mapas preliminares elaborados). En algunos casos por accesibilidad no fue posible llegar al punto de evaluación seleccionado, por lo que se identificó un área cercana y de similar cobertura vegetal para iniciar la evaluación.

En cada inicio de bosque se instaló una estaca donde se aproximó a coincidir con el trazado proyectado de la L/T. Desde este punto se lanzó una visual con ayuda de la brújula para señalar la orientación de la parcela de evaluación hasta alcanzar los 70 m de distancia horizontal donde se instaló una estaca. Similar procedimiento se efectuó para cerrar la parcela cuyo ancho hacia la derecha e izquierda es de 30 m. Formándose la parcela de dimensiones de 70 m de longitud por 60 m de ancho.

**Medición de árboles:** los árboles evaluados correspondieron a aquellos mayores o iguales a 10 cm de DAP que se encontraron ubicados a 30 m de distancia horizontal hacia la derecha e izquierda, tomados desde el trazado proyectado de la L/T.

### **Para cada árbol evaluado:**

#### Número de identificación

Todos los árboles fueron identificados con número correlativo de acuerdo con el orden en el cual se evaluaron dentro de la parcela. Se utilizó cinta biodegradable con marcador indeleble para el número de identificación y en algunos casos pintura en *spray*. El número fue registrado en la libreta de campo y se consideró como código para la evaluación del árbol y registro de mediciones en la libreta o formato de campo.

#### Identificación de la especie

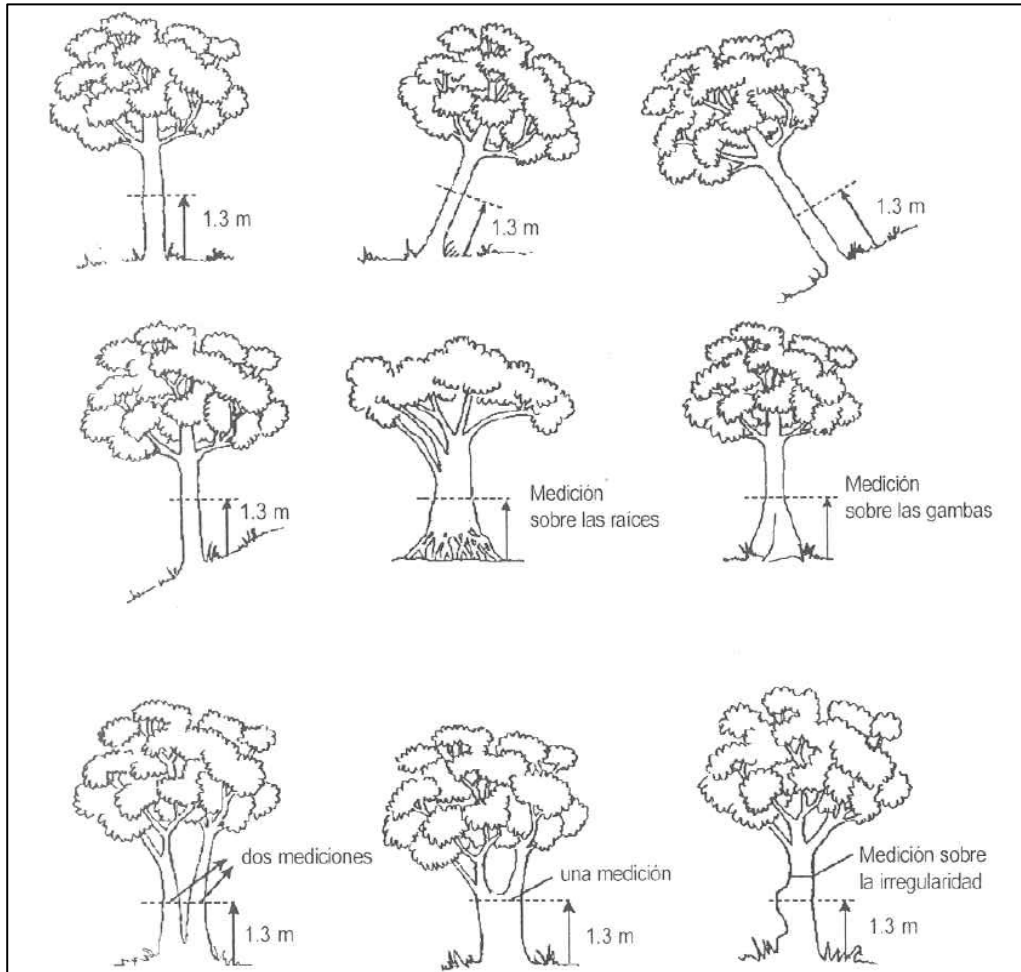
La identificación de la especie se realizó durante el trabajo de campo: entre los integrantes de la brigada forestal se encontraba un matero (identificación de especies a nivel de nombre común o de la zona) además de contar con la experiencia de los técnicos de campo que conformaron el equipo de trabajo; asimismo se empleó material bibliográfico de apoyo en formato digital.

Para realizar la identificación de la especie se observaron las características externas y visibles del árbol tales como: corteza, forma de las raíces y tipo de hojas; así como las características internas del árbol: corteza interna, presencia de látex y en algunos casos olor (para ello se efectuó un pequeño corte en el fuste).

Diámetro a la altura del pecho (DAP)

El diámetro se midió sobre la corteza del árbol a 1,30 m del nivel del suelo cuando presentó fuste recto y se encontró en terreno plano. Asimismo, existen ciertas modificaciones a la forma de medir el DAP, tal es el caso cuando son árboles bifurcados, trifurcados o con más divisiones o se encuentran en terreno inclinado o presentan protuberancias, raíces zancudas o tablares. En la figura 10.3.2-1 se muestran las modificaciones que se encontraron y los criterios que se aplicaron en la medición durante el trabajo de campo.

**Figura 10.3.2-1 Localización del diámetro de referencia en árboles con diferentes formas de fuste**



Fuente: Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical. Guía para el establecimiento y medición. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2000.

**Fotografía 10.3.2-1 Ubicación de la parcela de evaluación forestal**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



Fotografía 10.3.2-2 Trazado de la parcela de evaluación forestal



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



Fotografía 10.3.2-3 Marcado e identificación de árboles



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



Fotografía 10.3.2-4 Medición del DAP en las parcelas de evaluación forestal



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



**Fotografía 10.3.2-5 Medición de altura de árboles**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Fotografía 10.3.2-6 Registro de datos de campo en formatos respectivos**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Esfuerzo de muestreo**

La unidad de muestreo de 4200 m<sup>2</sup> fue evaluada por dos brigadas compuestas de tres personas cada una, conformada por un ingeniero forestal, un matero y un trochero en un promedio de 3,5 h. Para la evaluación de las 42 unidades muestrales se utilizó en total un promedio de 147 h.

**Cuadro 10.3.2-2 Esfuerzo de muestreo en la evaluación forestal**

Evaluación	N.º especialistas	Especialidad	Ayudantes de campo	Metodología aplicada
Árboles con DAP ≥ 10 cm	2	Ing. Forestal	4	Parcela de evaluación
	<b>Fecha de muestreo</b>	<b>N.º de puntos de muestreo</b>	<b>Horas*</b>	<b>Ingreso**</b>
	2017	42	3,5	1

(\*): Hora promedio de evaluación por parcela (depende de la accesibilidad a la zona y de la cantidad de árboles sujetos a evaluación, DAP ≥ 10 cm).

(\*\*): Ingreso por puntos de muestreo.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### 10.4 Análisis de datos y resultados

Se analizó la información obtenida en campo para determinar la composición y diversidad florística del estrato arbóreo, así como la cuantificación de los parámetros dasométricos.

En el cuadro 10.4-1 se muestra la composición total de los árboles mayores a 10 cm de diámetro evaluados en el área de estudio, siendo representada por 56 especies agrupadas en 28 familias: Fabaceae (9 spp.), Malvaceae (8 spp.), Moraceae (4 spp.), Rutaceae (4 spp.), Meliaceae (3 spp.), Anacardiaceae (2 spp.), Bignoniaceae (2 spp.), Polygonaceae (2 spp.), Rubiaceae (2 spp.), Urticaceae (2 spp.). Con una sola especie están representadas las siguientes familias: Annonaceae, Asteraceae, Bixaceae, Boraginaceae, Calophyllaceae, Cannabaceae, Combretaceae, Lamiaceae, Lecythidaceae, Muntingiaceae, Myrtaceae, Pentaphragmaceae, Petiveriaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Verbenaceae y Vochysiaceae.

**Cuadro 10.4-1 Árboles registrados (DAP ≥10 cm) en el área de estudio**

Familia	Especie	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Jobo/ciruelo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ovos
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Anona
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta
Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. O. Grose	Guayacán oreja de león
Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose	Guayacán madero
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bototillo/polo polo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel costeño
Calophyllaceae	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Uva de pava
Combretaceae	<i>Terminalia valverdeae</i> A. H. Gentry	Guarapo
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J. W. Grimes	Angolo/compoño
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Zeique
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.	Barbasco
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha/chapra/chicho
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba de bejuco
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Guaba de machete
Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	Guabillo
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba
Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook	Palo prieto
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán
Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón
Fabaceae	<i>Zygia</i> sp.	-
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Algodón de ceibo/guácimo
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins	Beldaco
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao
Malvaceae	<i>Ceiba trischistandra</i> (A. Gray) Bakh. (sacar)	Ceibo
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns.	Pasallo
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth.	Pretino



Familia	Especie	Nombre común
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Sapote
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Caucho
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruto de pan
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Avila	Matapalo
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Tillo
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila
Moraceae	<i>Ficus quichuana</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Caucho
Moraceae	<i>Ficus Albert-smithii</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Higuerón
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Nigüito
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Poma rosa
Pentaphylacaceae	<i>Freziera</i> sp.	Jigua blanca
Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Ajo
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Caña guadua
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i> Lindau	Añalque
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C. A. Mey.	Fernán Sánchez
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyriflora</i> Benth.	Ebano
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steyem	Guápala
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i> Standl.	Palo de vaca
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Asafrán/tachuelillo
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Limón
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Naranja
Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i>	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Caimito de la costa
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uva del norte
Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Cetico
Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Uva de monte
Verbenaceae	<i>Vitex gigantea</i> Kunth.	Pechiche
Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	Bellamaría

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

El análisis de la composición y diversidad florística se efectuó por parcela de evaluación forestal.

➤ **Parcela de evaluación FR-01**

La parcela se encuentra en cobertura vegetal de características de Bosque semidecídulo con cierto grado de intervención.

**Fotografía 10.4-1 Vista de la parcela de evaluación FR-01**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 81 individuos correspondientes a seis especies distribuidas en cinco familias: Fabaceae (2 spp.). Las familias Anacardiaceae, Bignoniaceae, Bixaceae, Rubiaceae están representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-2 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-01**

Familia	Especie	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### **A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo de volumen de la parcela FR-01 se señalan en el cuadro 10.4-3.

**Cuadro 10.4-3 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-01**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo	3,2	4,8	0,19	0,03	0,06	0,09
2	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo	4,0	4,8	0,19	0,03	0,08	0,10
3	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo	6,4	8,0	0,51	0,20	0,90	1,12
4	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo	4,8	9,6	0,35	0,10	0,32	0,65
5	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo	6,7	13,6	0,50	0,19	0,91	1,83
6	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	4,8	6,4	0,20	0,03	0,11	0,14
7	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	5,6	9,6	0,29	0,06	0,25	0,43
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	5,1	8,8	0,26	0,05	0,19	0,33
9	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8,0	9,6	0,49	0,19	1,06	1,27
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,4	9,6	0,23	0,04	0,18	0,27
11	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5,9	9,6	0,38	0,11	0,46	0,74
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	7,7	12,8	0,60	0,28	1,52	2,53
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5,6	8,3	0,43	0,14	0,56	0,83
14	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,4	10,4	0,47	0,17	0,78	1,26
15	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,1	8,5	0,39	0,12	0,51	0,71
16	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	3,2	5,4	0,25	0,05	0,11	0,19
17	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	7,2	10,9	0,69	0,37	1,88	2,85
18	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,3	7,2	0,12	0,01	0,03	0,06
19	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,8	8,8	0,27	0,06	0,19	0,35
20	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,6	9,9	0,37	0,11	0,35	0,75
21	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,6	10,4	0,45	0,16	0,73	1,16
22	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5,6	9,3	0,33	0,09	0,34	0,56
23	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	3,0	8,8	0,25	0,05	0,10	0,30
24	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	3,4	9,6	0,35	0,10	0,23	0,65
25	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5,6	11,2	0,46	0,17	0,65	1,30
26	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5,1	8,6	0,43	0,14	0,51	0,86
27	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,4	11,2	0,44	0,15	0,67	1,17
28	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,2	10,4	0,33	0,09	0,25	0,62
29	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	3,2	8,0	0,24	0,05	0,10	0,25
30	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,4	6,4	0,15	0,02	0,03	0,08
31	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	4,8	6,4	0,20	0,03	0,11	0,14
32	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	4,8	6,4	0,12	0,01	0,03	0,05
33	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	3,5	8,0	0,23	0,04	0,10	0,22
34	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,6	6,4	0,15	0,02	0,02	0,07
35	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,7	8,0	0,18	0,02	0,05	0,13
36	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,4	8,8	0,19	0,03	0,05	0,17
37	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,4	7,2	0,23	0,04	0,07	0,21
38	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,4	2,9	0,25	0,05	0,08	0,10
39	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	5,6	10,4	0,21	0,03	0,13	0,24
40	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,6	7,2	0,23	0,04	0,04	0,20
41	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,7	11,2	0,26	0,05	0,10	0,40
42	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,6	5,1	0,20	0,03	0,03	0,11
43	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	4,8	9,3	0,30	0,07	0,23	0,44
44	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,4	8,8	0,18	0,03	0,04	0,16
45	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,3	5,6	0,19	0,03	0,02	0,11
46	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,4	4,5	0,12	0,01	0,01	0,04
47	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	4,0	8,0	0,26	0,05	0,14	0,29
48	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	4,8	8,3	0,27	0,06	0,19	0,33
49	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,8	6,6	0,18	0,03	0,03	0,12

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
50	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,7	6,1	0,16	0,02	0,04	0,09
51	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,7	7,7	0,18	0,03	0,05	0,14
52	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,3	6,9	0,17	0,02	0,02	0,11
53	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,4	9,8	0,21	0,03	0,03	0,24
54	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	2,9	7,8	0,19	0,03	0,06	0,16
55	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,6	5,6	0,16	0,02	0,02	0,08
56	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	1,0	8,8	0,20	0,03	0,02	0,19
57	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño/angolo	4,8	8,0	0,19	0,03	0,09	0,15
58	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño/angolo	2,6	4,8	0,15	0,02	0,03	0,06
59	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño/angolo	3,7	1,9	0,17	0,02	0,06	0,03
60	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño/angolo	3,5	9,3	0,23	0,04	0,10	0,27
61	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño/angolo	3,2	7,2	0,21	0,03	0,07	0,17
62	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	4,8	6,4	0,13	0,01	0,04	0,06
63	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	9,4	10,4	0,17	0,02	0,14	0,16
64	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	2,4	8,0	0,16	0,02	0,03	0,11
65	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	4,3	10,4	0,13	0,01	0,04	0,09
66	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	3,5	6,9	0,19	0,03	0,07	0,13
67	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	3,2	8,0	0,21	0,03	0,07	0,18
68	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	5,0	9,0	0,26	0,05	0,18	0,32
69	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	1,3	6,4	0,21	0,03	0,03	0,15
70	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	4,8	7,0	0,29	0,06	0,21	0,31
71	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	4,3	7,7	0,22	0,04	0,11	0,20
72	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	2,4	6,1	0,18	0,03	0,04	0,11
73	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	4,2	8,2	0,20	0,03	0,09	0,18
74	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	3,4	7,2	0,18	0,03	0,06	0,13
75	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	4,8	9,6	0,17	0,02	0,08	0,15
76	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	2,6	3,7	0,12	0,01	0,02	0,03
77	Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	1,6	5,9	0,14	0,02	0,02	0,06
78	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	6,4	8,8	0,25	0,05	0,21	0,29
79	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	6,4	8,8	0,21	0,03	0,15	0,20
80	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	4,6	10,4	0,34	0,09	0,29	0,66
81	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	1,9	6,4	0,19	0,03	0,04	0,12
<b>Total</b>							<b>4,96</b>	<b>18,04</b>	<b>32,26</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

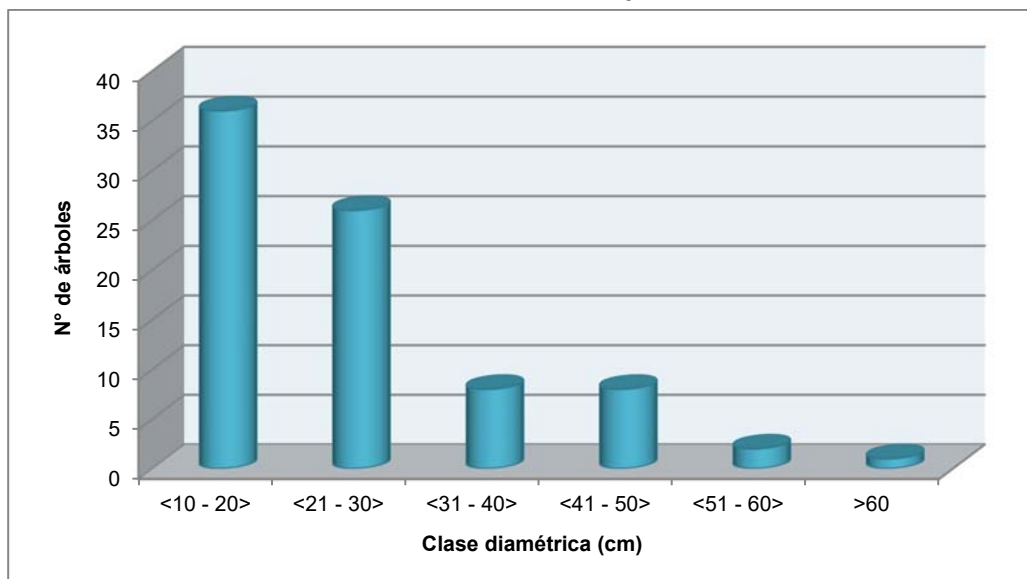
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-1 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. En la clase diamétrica <10-20 cm> se encuentran 36 individuos que representan el 44% del total de árboles evaluados y el 32% de los árboles oscila entre 21 y 30 cm de diámetro. Además, se registró un individuo con diámetro mayor a 60 cm. Esto demuestra que el área se halla en un estado de regeneración activo o en proceso de recuperación ya que el número de tallos jóvenes es mayor a tallos ya adultos.

**Gráfico 10.4-1 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-01**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Área basal**

El área basal total es de 4,96 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cochlospermum vitifolium* con 2,58 m<sup>2</sup> que corresponde al 52,01% de la dominancia basal.

**- Volumen**

El volumen comercial es de 18,04 m<sup>3</sup> y el volumen total de 32,26 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

**- Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cochlospermum vitifolium* (76,82%), *Machaerium millei* (52,79%) y *Gliricidia* sp. (28,63%), son las representativas con un total de 158,24% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Spondias purpurea*, *Albizia multiflora*, *Alseis eggertii* y *Handroanthus chrysanthus* constituyen el 41,76% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-4 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-01**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	24,69	52,13	76,82
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	34,57	18,22	52,79
Fabaceae	<i>Gliricidia</i> sp.	Yuca ratón	19,75	8,88	28,63
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jobo/ciruelo	6,17	10,96	17,14
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño/angolo	6,17	2,83	9,01
Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i>	Palo de vaca	4,94	3,99	8,92
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	3,70	2,99	6,69
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



➤ **Parcela de evaluación FR-02**

En la parcela FR-02 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido reemplazada por plantación de cacao. Se evaluó un área de 30 m x 35 m (0,105 ha) siendo monocultivo. Como resultado de la evaluación se registraron 90 individuos de *Theobroma cacao* que corresponde a la familia Malvaceae. Este tipo de cacao es llamado “cacao nacional” de tipo arbóreo.

La única especie registrada fue *Theobroma cacao*, por lo que no se realizó el análisis de diversidad.

**Fotografía 10.4-2 Vista de la parcela de evaluación FR-02**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-03**

En la parcela FR-03 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido reemplazada por producción de banano (*Musa x paradisiaca*). Alrededor de la parcela se observó cultivos de cacao y yuca, árboles de mango (*Mangifera indica*), mamey (*Mammea americana*), guarumo (*Cecropia* sp.) y guachapeli (*Pseudosamanea guachapele*).

**Fotografía 10.4-3 Vista de la parcela de evaluación FR-03 (Punto de observación)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-04**

La parcela de evaluación FR-04 se encuentra camino a “Siete Cascadas”. Es un área con características de Bosque siempre verde estacional con intervención antrópica. Parte de la cobertura vegetal ha sido reemplazada por cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) de porte arbóreo (cacao nacional). También se encontraron árboles frutales: mandarina (*Citrus reticulata*), naranjo (*Citrus sp.*) y limón real (*Citrus x limón*) en número de un individuo por especie.

**Fotografía 10.4-4 Vista de la parcela de evaluación FR-04**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 26 individuos correspondientes a 5 especies distribuidas en 5 familias: Asteraceae, Boraginaceae, Lecythidaceae, Pentaphylacaceae y Polygonaceae, todas ellas representadas por una especie cada una.

**Cuadro 10.4-5 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-04**

Familia	Especie	Nombre común
Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Lecythidaceae	<i>Grias sp.</i>	Aguacate de monte
Pentaphylacaceae	<i>Freziera sp.</i>	Jigua blanca
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del volumen de la parcela FR-04 se muestran en el cuadro 10.4-6.

**Cuadro 10.4-6 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-04**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	20,0	25,0	0,29	0,06	0,89	1,12
2	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	12,0	17,0	0,20	0,03	0,26	0,37
3	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	15,0	22,0	0,26	0,05	0,57	0,83
4	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	15,0	20,0	0,43	0,15	1,52	2,03
5	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	12,0	20,0	0,32	0,08	0,68	1,13
6	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	15,0	23,0	0,39	0,12	1,27	1,95
7	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	15,0	24,0	0,37	0,11	1,13	1,81
8	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	Palo colorado	14,0	22,0	0,40	0,13	1,23	1,94

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
9	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	12,0	15,0	0,26	0,05	0,43	0,54
10	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	10,0	15,0	0,42	0,14	0,97	1,45
11	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	8,0	13,0	0,20	0,03	0,17	0,27
12	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	14,0	21,0	0,25	0,05	0,48	0,72
13	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	10,0	17,0	0,24	0,05	0,32	0,54
14	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	6,0	11,0	0,16	0,02	0,09	0,16
15	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	7,0	13,0	0,32	0,08	0,39	0,72
16	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	8,0	14,0	0,23	0,04	0,22	0,39
17	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	15,0	23,0	0,28	0,06	0,62	0,96
18	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	17,0	25,0	0,31	0,07	0,87	1,28
19	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	22,0	0,31	0,08	0,74	1,16
20	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	17,0	0,23	0,04	0,36	0,51
21	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate	3,0	25,0	0,43	0,14	0,30	2,48
22	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate	7,0	17,0	0,35	0,09	0,46	1,11
23	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate	9,0	17,0	0,33	0,08	0,52	0,99
24	Pentaphylacaceae	<i>Frezziera</i> sp.	Jigua blanca	10,0	23,0	0,50	0,20	1,37	3,16
25	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	8,0	20,0	0,29	0,07	0,37	0,92
26	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	8,0	20,0	0,29	0,07	0,38	0,94
<b>Total</b>							<b>2,08</b>	<b>16,61</b>	<b>29,48</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

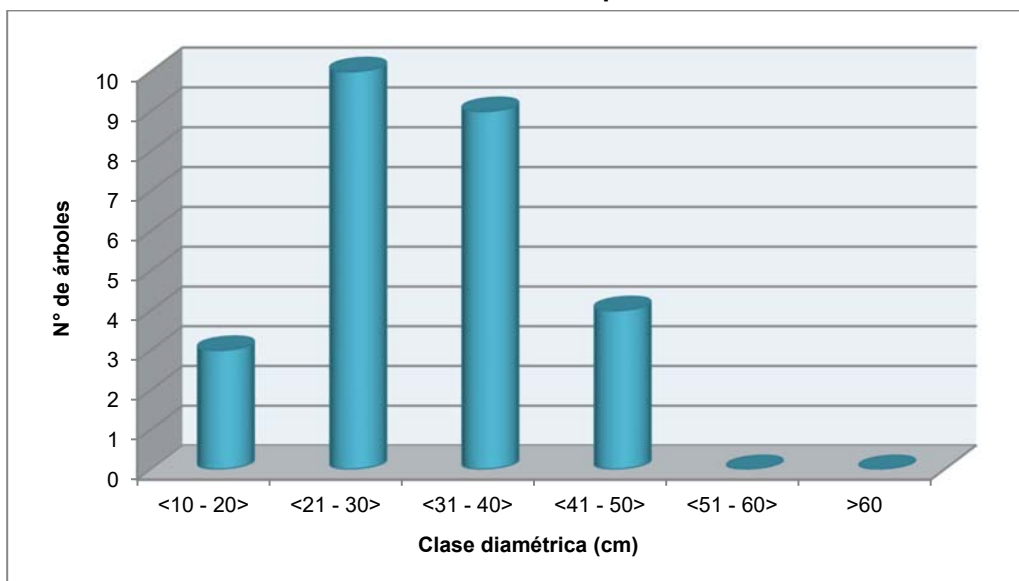
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-2 se observa que la cobertura vegetal está compuesta en su mayoría por tallos con diámetros entre 21 y 40 cm representando el 73% del total de los árboles evaluados.

**Gráfico 10.4-2 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-04**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



- **Área basal**

El área basal total es de 2,08 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal es *Smallanthus* sp. con 1,24 m<sup>2</sup> que corresponde al 59,6% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 16,61 m<sup>3</sup> y el volumen total de 29,48 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Smallanthus* sp. (125,07%), *Grias* sp. (26,83%) y *Cordia alliodora* (20,72%), son las representativas con un total de 172,62% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Triplaris cumingiana* y *Frezziara* sp. constituyen el 27,38% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-7 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-04**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	65,38	59,69	125,07
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate	11,54	15,30	26,83
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,54	9,18	20,72
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	7,69	6,40	14,10
Pentaphylacaceae	<i>Frezziara</i> sp.	Jigua blanca	3,85	9,44	13,28
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-05**

La parcela de evaluación FR-05 se encuentra camino a “Siete Cascadas”. Es un área con características de bosque siempre verde estacional con intervención antrópica. Parte de la cobertura vegetal ha sido reemplazada por cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) de porte arbóreo (cacao nacional) y un solo árbol de mango (*Mangifera indica*).

**Fotografía 10.4-5 Vista de la parcela de evaluación FR-05**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 55 individuos correspondientes a ocho especies distribuidas en ocho familias: Asteraceae, Bixaceae, Boraginaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Moraceae y Urticaceae, todas ellas representadas por una especie cada una.

**Cuadro 10.4-8 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-05**

Familia	Especie	Nombre común
Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-05 se muestran en el cuadro 10.4-9.

**Cuadro 10.4-9 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-05**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	14	24	0,36	0,10	0,97	1,66
2	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	15	20	0,28	0,06	0,65	0,86
3	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	15	23	0,23	0,04	0,44	0,67
4	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	30	30	0,28	0,06	1,25	1,25
5	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	12	17	0,34	0,09	0,74	1,05
6	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	17	25	0,33	0,09	1,02	1,50
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	8	13	0,15	0,02	0,09	0,15
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	30	30	0,29	0,07	1,39	1,39
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15	20	0,27	0,06	0,58	0,77
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	25	30	0,29	0,07	1,16	1,39
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	25	30	0,26	0,05	0,93	1,11
12	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20	20	0,23	0,04	0,58	0,58
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20	20	0,15	0,02	0,25	0,25
14	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	25	30	0,26	0,05	0,93	1,11
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	25	30	0,29	0,07	1,16	1,39
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15	25	0,22	0,04	0,40	0,67
17	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20	30	0,29	0,07	0,92	1,39
18	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5	25	0,27	0,06	0,19	0,97
19	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	25	30	0,24	0,04	0,76	0,91
20	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	20	0,23	0,04	0,29	0,58
21	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	20	0,16	0,02	0,14	0,28
22	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	25	0,20	0,03	0,22	0,55
23	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20	25	0,21	0,03	0,46	0,58
24	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	15	0,16	0,02	0,13	0,20
25	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	10	13	0,16	0,02	0,14	0,18
26	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	10	17	0,17	0,02	0,15	0,25
27	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	12	18	0,24	0,05	0,38	0,57
28	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	7	15	0,23	0,04	0,19	0,42

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
29	Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	10	13	0,23	0,04	0,29	0,38
30	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo	6	8	0,23	0,04	0,17	0,23
31	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	20	20	0,19	0,03	0,40	0,40
32	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	18	16	0,18	0,03	0,32	0,29
33	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	20	20	0,23	0,04	0,56	0,56
34	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	20	25	0,24	0,04	0,61	0,76
35	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12	15	0,22	0,04	0,32	0,40
36	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	20	20	0,21	0,03	0,46	0,46
37	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6	11	0,15	0,02	0,07	0,13
38	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	4	11	0,13	0,01	0,04	0,11
39	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	10	12,5	0,18	0,03	0,18	0,23
40	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5	13	0,22	0,04	0,13	0,35
41	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5	9	0,13	0,01	0,05	0,08
42	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	1,5	11	0,19	0,03	0,03	0,21
43	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	13	17	0,20	0,03	0,29	0,37
44	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	8	11	0,18	0,02	0,13	0,19
45	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	7	11	0,17	0,02	0,11	0,18
46	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	4	7	0,11	0,01	0,03	0,05
47	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5	12	0,14	0,02	0,05	0,13
48	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5	9	0,15	0,02	0,06	0,11
49	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12	17	0,20	0,03	0,26	0,37
50	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	10	13	0,28	0,06	0,44	0,57
51	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	8	12	0,12	0,01	0,06	0,09
52	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6	14	0,29	0,07	0,28	0,65
53	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5	7	0,14	0,02	0,05	0,08
54	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	9	13	0,23	0,04	0,26	0,38
55	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	7,5	10	0,15	0,02	0,09	0,12
<b>Total</b>							<b>2,14</b>	<b>22,26</b>	<b>30,53</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

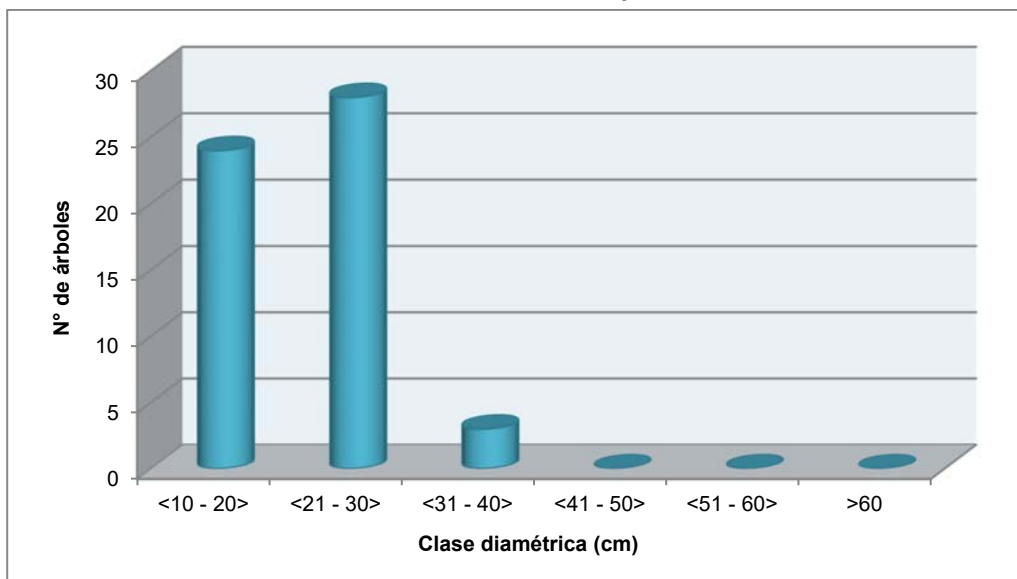
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-3 se muestra que las especies en su mayoría poseen diámetros menores a 30 cm registrándose un total de 52 individuos con el 95% del total de árboles evaluados.

**Gráfico 10.4-3 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-05**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 2,14 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal es *Cecropia* sp. con 0,71 m<sup>2</sup> que corresponde al 33,2% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 22,26 m<sup>3</sup> y el volumen total de 30,53 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cecropia* sp. (78,71%), *Cordia alliodora* (61,85%) y *Smallanthus* sp. (31,27%), son las representativas con un total de 171,83% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Inga spectabilis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pseudobombax millei*, *Brosimum alicastrum* y *Grias* sp., constituyen el 28,17% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4.10 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-05**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	45,45	33,26	78,71
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	29,09	32,76	61,85
Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	10,91	20,36	31,27
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	5,45	4,06	9,51
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	3,64	3,86	7,50
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	1,82	1,94	3,76
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo	1,82	1,90	3,72
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	1,82	1,86	3,68
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-06**

La parcela de evaluación FR-06 presenta cobertura vegetal con características de Bosque semideciduo con cierto grado de intervención antrópica. Parte de esta cobertura vegetal ha sido reemplazada por cultivo de cacao (*Theobroma cacao*). También se encontraron unos pocos árboles frutales: naranjo (*Citrus* sp.) y anona (*Annona muricata*).

**Fotografía 10.4-6 Vista de la parcela de evaluación FR-06**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 11 individuos de porte maderable correspondientes a 4 especies distribuidas en 4 familias: Boraginaceae, Moraceae, Myrtaceae y Vochysiaceae, todas ellas representadas por una especie cada una.

**Cuadro 10.4-11 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-06**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Poma rosa
Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Bellamaría

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-06 se muestran en el cuadro 10.4-12.

**Cuadro 10.4-12 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-06**

N° árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	8	14	0,36	0,10	0,57	1,00
2	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	6	8	0,70	0,39	1,62	2,16
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	17	0,32	0,08	0,68	0,96
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	13	17	0,32	0,08	0,71	0,93
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	15	0,64	0,32	2,67	3,34
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8	12	0,29	0,07	0,37	0,55
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15	19	0,18	0,03	0,27	0,34
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	17	0,28	0,06	0,50	0,71
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9	13	0,31	0,08	0,48	0,69

N° árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
10	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Poma rosa	6	9	0,14	0,02	0,06	0,10
11	Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Bella María	12	22	0,95	0,72	6,02	11,03
<b>Total</b>							<b>1,92</b>	<b>13,94</b>	<b>21,79</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

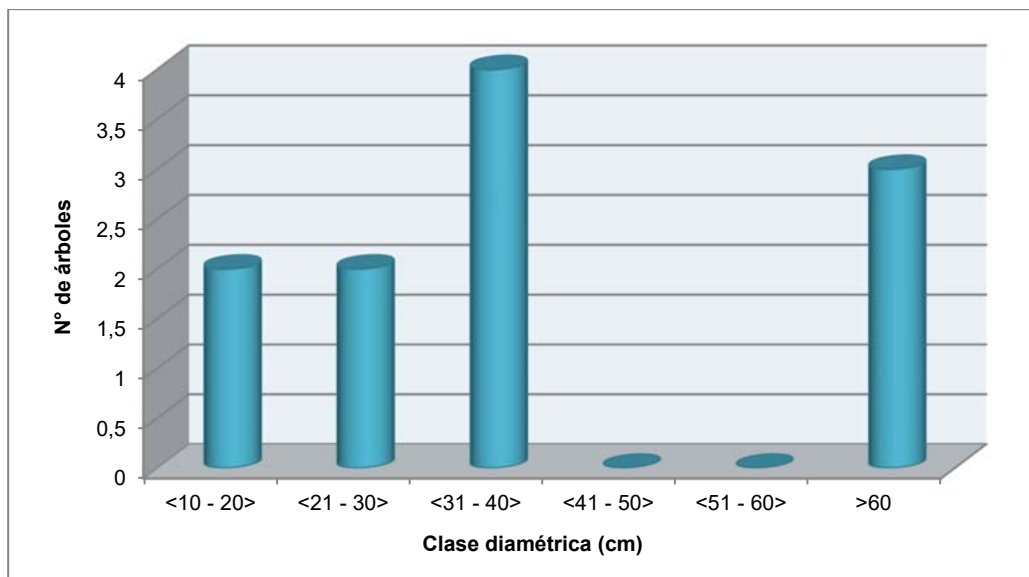
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-4 se observa que la mayoría de especies poseen diámetros entre 31 y 40 cm, y que constituyen el 36% del total de árboles evaluados. Asimismo, se registraron 3 individuos con diámetros mayores a 60 cm (27%).

**Gráfico 10.4-4 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-06**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Área basal

El área basal total es de 1,92 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. Las especies con mayor área basal fueron *Vochysia guianensis* con 0,70 m<sup>2</sup> y *Cordia alliodora* con 0,71 m<sup>2</sup> que corresponden al 73,4% de la dominancia basal.

#### - Volumen

El volumen comercial es de 13,94 m<sup>3</sup> y el volumen total asciende a 21,79 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

### B. Análisis de diversidad

#### - Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo al IVI, las especies *Cordia alliodora* (100,22%), *Vochysia guianensis* (46,36%) y *Artocarpus altilis* (43,52%), son las representativas con el 190,01% de participación en la estructura del bosque.



**Cuadro 10.4-13 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-06**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	63,64	36,59	100,22
Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Bellamaría	9,09	37,27	46,36
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	18,18	25,34	43,52
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Poma rosa	9,09	0,80	9,89
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-07**

Parte de la vegetación de Bosque semideciduo ha sido reemplazada por sembrío de cacao nacional, ramilla e injerto. Dentro de la parcela también se observó brotes medianos de ciruelo (*Spondias purpurea*) y nigüito (*Muntingia calabura*), así como árboles frutales: limón real (*Citrus x limón*) y naranjo (*Citrus* sp.) Es un área de bosque con alto de grado de intervención antrópica. Solo se identificaron 2 especies de tipo maderable que fueron registradas y evaluadas en sus variables dasométricas.

**Fotografía 10.4-7 Vista de la parcela de evaluación FR-07**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 2 individuos de porte maderable correspondientes a 2 especies distribuidas en dos familias: Malvaceae y Meliaceae, ambas representadas por una especie cada una.

**Cuadro 10.4-14 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-07**

Familia	Especie	Nombre común
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Figueroa

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-07 se indican en el cuadro 10.4-15.

**Cuadro 10.4-15 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-07**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	14	22	0,39	0,12	1,17	1,84
2	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Figueroa	8	11	0,15	0,02	0,10	0,14
<b>Total</b>							<b>0,14</b>	<b>1,27</b>	<b>1,98</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Distribución diamétrica**

Solo se reportaron 2 individuos dentro de la parcela de evaluación, por lo que no se analizó la distribución diamétrica. Los árboles que se hallaron en la parcela fueron: *Ochroma* sp. de 31 cm de diámetro y *Trichilia martiana* de 15 cm de diámetro.

**- Área basal**

El área basal total de la parcela es de 0,14 m² en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Ochroma* sp. con 0,11 m² que corresponde al 78,6% de la dominancia basal.

**- Volumen**

El volumen comercial es de 1,27 m³ y el volumen total asciende a 1,98 m³ en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

**- Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Según el IVI, las especies *Ochroma* sp. (137,11%) y *Trichilia martiana* (62,89%) constituyen el 200% del área evaluada.

**Cuadro 10.4-16 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-07**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Fruto de pan	50,00	87,11	137,11
Vochysiaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Laurel	50,00	12,89	62,89
<b>TOTAL</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-08**

La parcela de evaluación FR-08 muestra cobertura vegetal de tipo Bosque semideciduo e intervención antrópica. Parte de la vegetación ha sido reemplazada con cultivos de cacao nacional (*Theobroma cacao*), ramilla e injerto. El área evaluada es propiedad del Sr. Segundo Loja.



Fotografía 10.4-8 Vista de la parcela de evaluación FR-08



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 14 individuos correspondientes a 6 especies distribuidas en 6 familias: Boraginaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae y Rutaceae, todas ellas representadas por una especie cada una.

Cuadro 10.4-17 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-08

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Figueroa
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Caucho
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Asafrán/tachuelillo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-08 se muestran en el cuadro 10.4-18.

Cuadro 10.4-18 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-08

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,00	15	0,21	0,03	0,15	0,36
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,00	18	0,24	0,05	0,32	0,57
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,00	17	0,42	0,14	0,78	1,65
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,00	22	0,31	0,08	0,53	1,16
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,00	19	0,23	0,04	0,20	0,55
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9,00	17	0,23	0,04	0,26	0,49
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9,00	15	0,18	0,03	0,16	0,27
8	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	4,50	8	0,22	0,04	0,11	0,20
9	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	7,00	9	0,21	0,04	0,17	0,22
10	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	4,00	18	0,24	0,04	0,12	0,55
11	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	5,00	15	0,32	0,08	0,28	0,84
12	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Figueroa	22,00	30	0,43	0,15	2,26	3,09
13	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Caucho	6,00	17	0,21	0,03	0,15	0,41
14	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Asafrán/tachuelillo	9,00	14	0,25	0,05	0,31	0,48
<b>Total</b>							<b>0,83</b>	<b>5,80</b>	<b>10,86</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

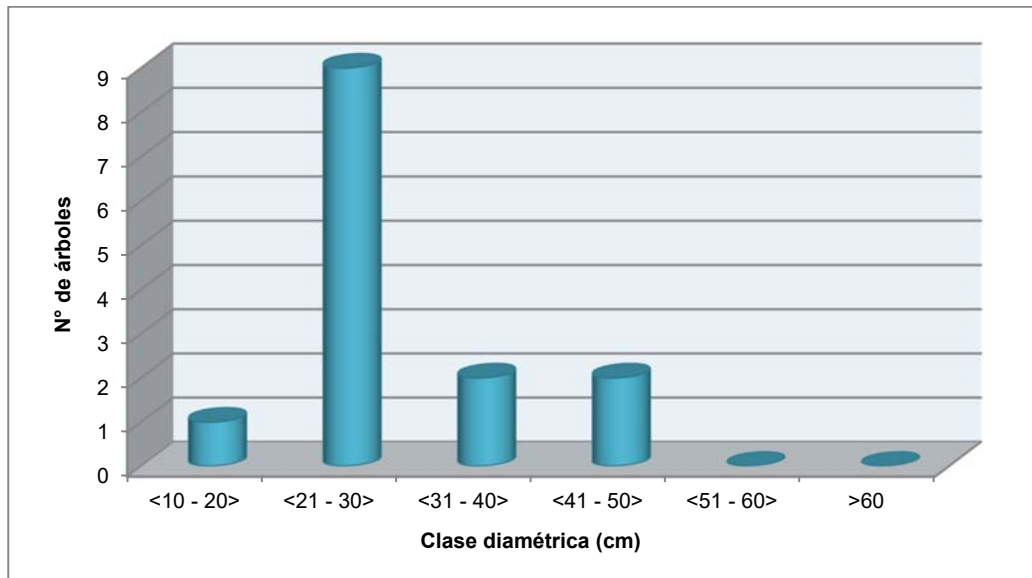
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-5, se observa que la mayoría de especies poseen diámetros entre 21 y 30 cm que constituye el 64% del total de árboles evaluados. Asimismo, se registró un individuo entre los 10 y 20 cm. Este patrón de comportamiento podría deberse a que parte de la cobertura vegetal original ha sido reemplazada por sembríos de cacao nacional, ramilla e injerto, donde se realizan labores culturales (desbroce) de la vegetación pionera que no permite su desarrollo.

**Gráfico 10.4-5 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-08**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 0,83 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Cordia alliodora* con 0,40 m<sup>2</sup> que corresponde al 48,2% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 5,80 m<sup>3</sup> y el volumen total de 10,86 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies las especies *Cordia alliodora* (98,57%), *Grias* sp. (35,32%) y *Trichilia martiana* (24,87%) son las representativas con el 158,76% de participación en la estructura del bosque. Además, las otras especies: *Ochroma* sp., *Zanthoxylum* sp. y *Ficus elastica* alcanzan el 41,24% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-19 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-08**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	50,00	48,57	98,57
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	21,43	13,90	35,32
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Figueroa	7,14	17,73	24,87
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	7,14	9,71	16,85
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Asafrán/tachuelillo	7,14	5,92	13,07
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Caucho	7,14	4,18	11,32
<b>TOTAL</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-09**

La parcela de evaluación FR-09 indica cobertura vegetal con características de Bosque semideciduo e intervención antrópica. Se observó también vegetación herbácea.

**Fotografía 10.4-9 Vista de la parcela de evaluación FR-09**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 17 individuos correspondientes a 4 especies distribuidas en 4 familias: Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae y Urticaceae, todas ellas representadas por una especie cada una.

**Cuadro 10.4-20 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-09**

Familia	Especie	Nombre común
Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-09 se indican en el cuadro 10.4-21.

**Cuadro 10.4-21 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-09**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	8	14	0,28	0,062	0,34	0,60
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	18	0,25	0,049	0,41	0,62
3	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6	13	0,19	0,028	0,12	0,26
4	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6	15	0,20	0,031	0,13	0,33
5	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	2	7	0,10	0,007	0,01	0,03
6	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	3	7	0,11	0,009	0,02	0,04
7	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	4	7	0,12	0,011	0,03	0,06
8	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	7	11	0,19	0,027	0,13	0,21
9	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6	9	0,12	0,011	0,05	0,07
10	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	5	9	0,15	0,018	0,06	0,11
11	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	4	7	0,10	0,008	0,02	0,04
12	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6	10	0,12	0,011	0,05	0,08
13	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6,5	9	0,13	0,013	0,06	0,08
14	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6	10	0,16	0,019	0,08	0,13
15	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	6	18	0,20	0,031	0,13	0,39
16	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	8	13	0,25	0,047	0,26	0,43
17	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6	8	0,19	0,028	0,12	0,16
<b>Total</b>							<b>0,41</b>	<b>2,03</b>	<b>3,64</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

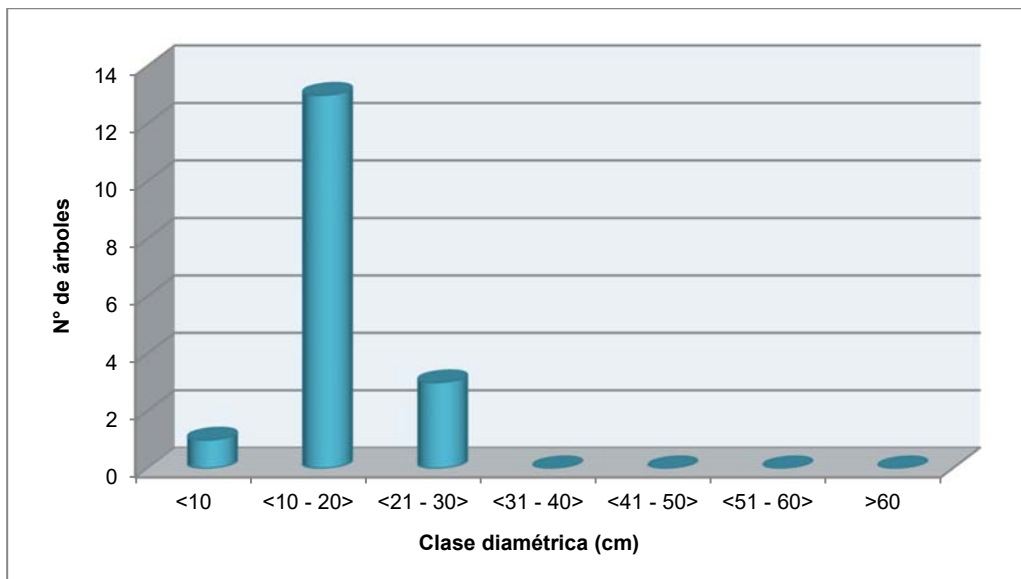
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-6 se observa que la mayor cantidad de tallos oscilan entre 10 y 20 cm de diámetro, además de una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. Esto demuestra que el área evaluada se halla en un estado de regeneración activo o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-6 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-09**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



- **Área basal**

El área basal total es de 0,41 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Inga acreana* con 0,22 m<sup>2</sup> que corresponde al 53,7% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 2,03 m<sup>3</sup> y el volumen total asciende a 3,64 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Inga acreana* (131,23%) y *Cecropia* sp. (30,11%) son las representativas con un total de 161,34% de participación en la estructura del bosque; en tanto que las demás especies: *Smallanthus* sp. y *Cordia alliodora* constituyen el 38,66% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-22 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-09**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	76,47	54,76	131,23
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	11,76	18,35	30,11
Asteraceae	<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	5,88	14,96	20,85
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5,88	11,93	17,81
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-10**

La parcela de evaluación FR-10 indica cobertura vegetal con características de Bosque siempre verde estacional. Parte de la vegetación del bosque ha sido reemplazada por sembrío de cacao nacional (*Theobroma cacao*).

Así mismo, dentro de la evaluación forestal solo se registraron los parámetros dasométricos de los árboles maderables mayores a 10 cm. El cacao (*Theobroma cacao*) solo se está considerando dentro de la composición florística de la parcela evaluada.

**Fotografía 10.4-10 Vista de la parcela de evaluación FR-10**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 32 individuos correspondientes a 4 especies distribuidas en 4 familias: Boraginaceae, Malvaceae, Moraceae y Urticaceae, todas ellas representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-23 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-10**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-10 se señalan en el cuadro 10.4-24.

**Cuadro 10.4-24 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-10**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14	22	0,45	0,16	1,56	2,45
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14	20	0,35	0,10	0,94	1,35
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	15	0,50	0,20	1,37	2,06
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6	23	0,95	0,71	2,98	11,41
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	16	0,21	0,03	0,29	0,39
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	16	0,23	0,04	0,33	0,45
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	16,5	0,26	0,05	0,45	0,61
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8	16	0,35	0,10	0,54	1,08
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9	14	0,50	0,20	1,25	1,94
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9	18	0,43	0,14	0,89	1,79
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11	19	0,24	0,05	0,35	0,60
12	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4	9	0,22	0,04	0,10	0,23
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6	15	0,22	0,04	0,16	0,40
14	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5	15	0,24	0,04	0,15	0,46
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6	16	0,23	0,04	0,17	0,47
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5,5	15	0,27	0,06	0,22	0,60
17	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11	22	0,37	0,10	0,81	1,61
18	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5	14	0,20	0,03	0,10	0,29
19	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12	22	0,41	0,13	1,11	2,03
20	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16	20	0,30	0,07	0,79	0,99
21	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	21	0,39	0,12	0,84	1,76
22	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	21	0,34	0,09	0,62	1,30
23	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15	21	0,26	0,05	0,56	0,78
24	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9	21	0,24	0,04	0,27	0,64
25	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7	16	0,18	0,02	0,12	0,27
26	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5	21	0,27	0,06	0,20	0,84
27	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	17	20	0,19	0,03	0,34	0,40
28	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa /Boya	10	17	0,37	0,11	0,75	1,28
29	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa /Boya	4	9	0,18	0,03	0,07	0,16
30	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	0	22	1,10	0,95	0,00	14,64
31	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	10	12	0,80	0,50	3,48	4,18
32	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12	18	0,41	0,13	1,11	1,66
<b>Total</b>							<b>4,45</b>	<b>22,93</b>	<b>59,11</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

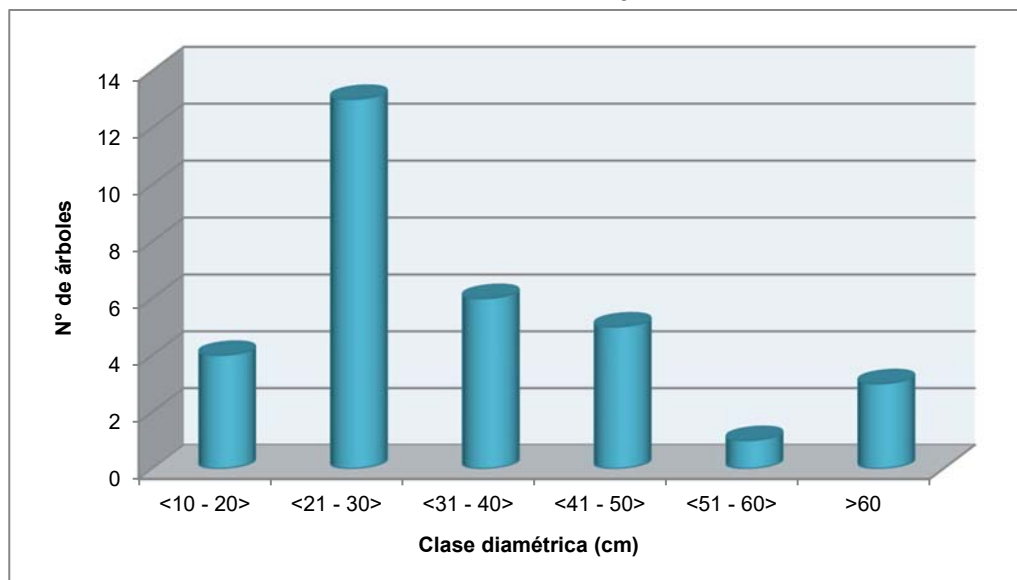
Factor de forma: 0,7.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-7 se observa que la mayoría de especies poseen diámetros entre 21 y 30 cm constituyendo el 41% del total de árboles evaluados. Asimismo, se registraron 3 individuos con diámetros mayores a 60 cm (9%).

**Gráfico 10.4-7 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-10**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 4,45 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Cordia alliodora* con 2,73 m<sup>2</sup> que corresponde al 61,34% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 22,93 m<sup>3</sup> y el volumen total de 59,11 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cordia alliodora* (145,88%) y *Ficus jacobii* (38,78%) son las representativas con el 184,66% de participación en la estructura del bosque, siendo las demás especies: *Ochroma* sp. y *Cecropia* sp. el 15,34% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-25 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-10**

Familia	Especies	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	84,38	61,50	145,88
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	6,25	32,53	38,78
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	6,25	3,00	9,25
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	3,13	2,97	6,09
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-11**

En la parcela FR-11 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación fue reemplazada por producción de cacao de porte mediano, llamado “cacao ramilla”.

**Fotografía 10.4-11 Vista de la parcela de evaluación FR-11**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-12**

La parcela de evaluación FR-12 se encuentra dentro del área de la Cooperativa de Producción Minera Aurífera Bella Rica. El área presenta cobertura vegetal tipo Bosque siempre verde estacional con alto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-12 Vista de la parcela de evaluación FR-12**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 22 individuos correspondientes a 8 especies distribuidas en 6 familias: Fabaceae (2 spp.), Moraceae (2 spp.), Boraginaceae, Lecythidaceae, Malvaceae y Urticaceae, representadas por una sola especie.



**Cuadro 10.4-26 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-12**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba de bejuco
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Caucho
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-12 se indican en el cuadro 10.4-27.

**Cuadro 10.4-27 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-12**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	13	20	0,32	0,08	0,71	1,09
2	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba de bejuco	5	7	0,13	0,01	0,05	0,07
3	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	5	15	0,34	0,09	0,31	0,93
4	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	11	16	0,28	0,06	0,47	0,69
5	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	12	12	0,21	0,03	0,28	0,28
6	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	8	14	0,26	0,05	0,29	0,50
7	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	1	6	0,13	0,01	0,01	0,06
8	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	4	12	0,37	0,11	0,30	0,90
9	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	5	8	0,13	0,01	0,04	0,07
10	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	2	9	0,13	0,01	0,01	0,08
11	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	14	22	0,46	0,16	1,59	2,50
12	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	9	11	0,36	0,10	0,64	0,78
13	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	13	18	0,44	0,15	1,38	1,92
14	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	3	16	0,18	0,02	0,05	0,27
15	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	10	15	0,16	0,02	0,13	0,20
16	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	11	20	0,42	0,14	1,04	1,89
17	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	3	11	0,16	0,02	0,04	0,16
18	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	8	13	0,24	0,05	0,25	0,41
19	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	8	14	0,22	0,04	0,21	0,37
20	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	10	19	0,21	0,03	0,24	0,46
21	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	10	18	0,23	0,04	0,29	0,52
22	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5	11	0,26	0,05	0,18	0,39
<b>Total</b>							<b>1,30</b>	<b>8,53</b>	<b>14,54</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

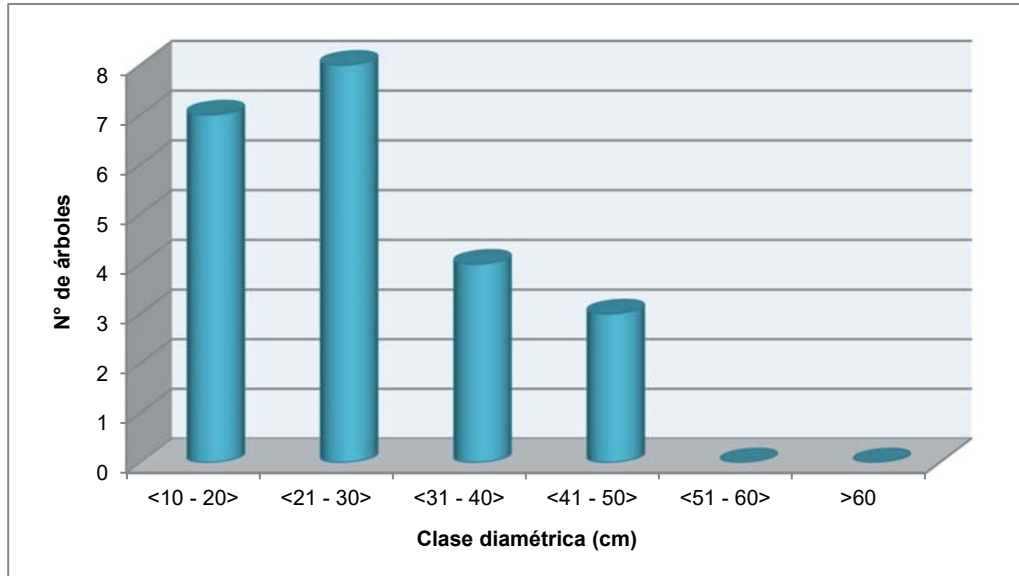
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-8, se observa que la mayoría de especies poseen diámetros entre 21 y 30 cm, y que constituye el 36% del total de árboles evaluados. Otro grupo importante son los árboles con 10 y 20 cm de diámetro (32%).

**Gráfico 10.4-8 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-12**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 1,30 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Cecropia* sp. con 0,40 m<sup>2</sup>, y que es el 30,8% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 8,53 m<sup>3</sup> y el volumen total asciende a 14,54 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cochlospermum vitifolium* (76,83%), *Machaerium millei* (52,78%) y *Gliricidia* sp. (28,63%) son las representativas alcanzando el 158,24% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Ficus jacobii*, *Artocarpus altilis*, *Cordia alliodora*, *Grias* sp. e *Inga edulis* son el 41,76% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-28 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-12**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	40,91	31,59	72,50
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	18,18	22,73	40,91
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	18,18	18,04	36,22
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	4,55	11,73	16,28
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	4,55	7,85	12,40
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4,55	6,01	10,56
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	4,55	1,02	5,57
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba de bejuco	4,55	1,02	5,57
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-13**

La parcela de evaluación FR-13 presenta cobertura vegetal de tipo Bosque semideciduo e intervención antrópica. Parte de la vegetación ha sido reemplazada con cultivos de cacao nacional (*Theobroma cacao*), ramilla e injerto. El área evaluada es propiedad del Sr. Manuel Torres.

**Fotografía 10.4-13 Vista de la parcela de evaluación FR-13**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 47 individuos correspondientes a 7 especies distribuidas en 5 familias: Fabaceae (2 spp.), Urticaceae (2 spp.) Boraginaceae, Lecythidaceae y Malvaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-29 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-13**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-13 se indican en el cuadro 10.4-30.

**Cuadro 10.4-30 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-13**

N° árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4,0	8,0	0,12	0,01	0,03	0,06
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3,5	10,0	0,13	0,01	0,03	0,09
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9,0	11,0	0,12	0,01	0,07	0,08
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	16,0	0,22	0,04	0,27	0,43
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16,0	22,0	0,29	0,07	0,76	1,04
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	17,0	0,22	0,04	0,31	0,44
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	17,0	22,0	0,25	0,05	0,60	0,78
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	18,0	0,15	0,02	0,16	0,21
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	18,0	0,19	0,03	0,28	0,36
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	18,0	0,15	0,02	0,17	0,22
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	22,0	0,27	0,06	0,58	0,85
12	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5,0	16,0	0,18	0,02	0,09	0,28
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	19,0	0,24	0,05	0,20	0,62
14	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	21,0	0,21	0,03	0,36	0,50
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	16,0	0,20	0,03	0,21	0,34
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	13,0	0,20	0,03	0,21	0,28
17	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	18,0	22,0	0,18	0,03	0,33	0,40
18	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	20,0	0,22	0,04	0,36	0,51
19	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16,0	22,0	0,14	0,02	0,18	0,25
20	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9,0	12,0	0,31	0,07	0,47	0,62
21	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	19,0	0,18	0,03	0,28	0,35
22	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	20,0	0,26	0,05	0,22	0,73
23	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	20,0	0,26	0,05	0,30	0,75
24	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9,0	11,0	0,16	0,02	0,13	0,16
25	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	16,0	0,26	0,05	0,25	0,58
26	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	21,0	0,35	0,09	0,98	1,37
27	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	12,0	0,13	0,01	0,10	0,12
28	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	18,0	0,24	0,04	0,43	0,56
29	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	10,0	0,17	0,02	0,11	0,16
30	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	13,0	0,18	0,03	0,14	0,23
31	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,5	12,0	0,18	0,03	0,12	0,21
32	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	4,0	11,0	0,13	0,01	0,04	0,11
33	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	4,5	19,0	0,21	0,03	0,11	0,46
34	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	14,0	21,0	0,64	0,32	3,12	4,68
35	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	12,0	18,0	0,49	0,18	1,55	2,33
36	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	4,5	7,0	0,15	0,02	0,06	0,09
37	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	3,0	7,0	0,23	0,04	0,09	0,20
38	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	4,0	10,0	0,38	0,11	0,32	0,79
39	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa /Boya	14,0	21,0	0,31	0,08	0,74	1,11
40	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6,0	11,0	0,23	0,04	0,18	0,32
41	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5,0	10,0	0,18	0,02	0,08	0,17
42	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5,0	9,0	0,13	0,01	0,04	0,08
43	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6,0	10,0	0,17	0,02	0,10	0,16
44	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	8,0	12,0	0,18	0,02	0,14	0,20

N° árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
45	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	7,0	19,0	0,31	0,07	0,36	0,97
46	Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte	3,0	6,0	0,18	0,02	0,05	0,10
47	Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte	7,0	16,0	0,19	0,03	0,14	0,32
<b>Total</b>							<b>2,15</b>	<b>15,83</b>	<b>25,68</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

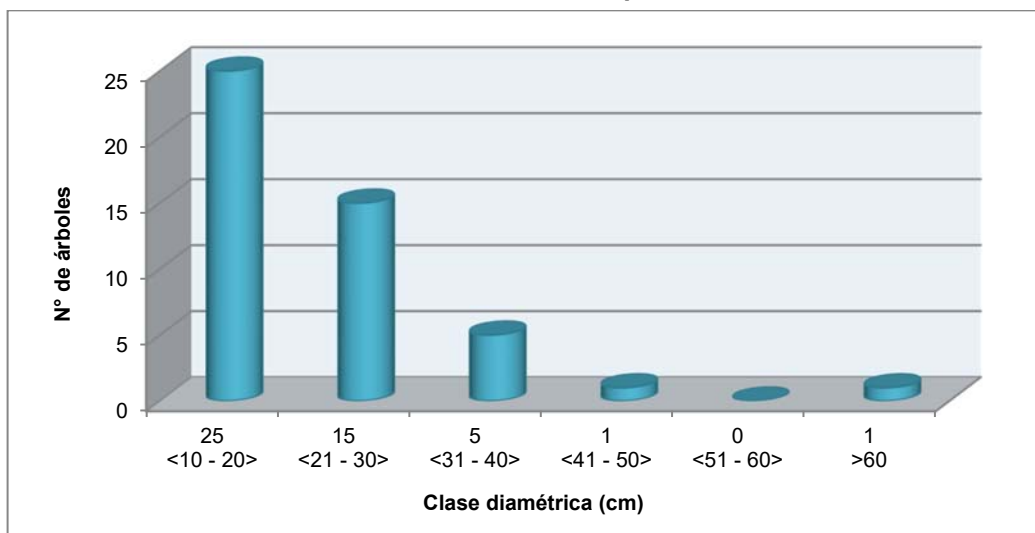
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-9 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. Esto demuestra que el área evaluada se encuentra en un estado de regeneración activo o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-9 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-13**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Área basal

El área basal total es de 2,15 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cordia alliodora* con 1,09 m<sup>2</sup> que corresponde al 50,7% de la dominancia basal.

#### - Volumen

El volumen comercial es de 15,83 m<sup>3</sup> y el volumen total asciende a 25,68 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

### B. Análisis de diversidad

#### - Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo al IVI, las especies *Cordia alliodora* (116,97%), *Grias* sp. (25,17%), *Cecropia* sp. (22,05%) y *Erythrina poeppigiana* (20,70%), son las representativas con un 184,89% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Pourouma cecropiifolia*, *Ochroma* sp. e *Inga spectabilis* conforman el 15,11% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-31 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-13**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	65,96	51,01	116,97
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	8,51	16,66	25,17
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12,77	9,28	22,05
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	4,26	16,45	20,70
Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte	4,26	2,44	6,70
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	2,13	3,52	5,65
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	2,13	0,64	2,77
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-14**

La parcela de evaluación FR-14 presenta cobertura vegetal boscosa de tipo Bosque semideciduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-14 Vista de la parcela de evaluación FR-14**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 20 individuos correspondientes a 8 especies distribuidas en 7 familias: Fabaceae (2 spp.), Boraginaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Polygonaceae, Urticaceae y Verbenaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-32 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-14**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo
Verbenaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Pechiche

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-14 se indican en el cuadro 10.4-33.

**Cuadro 10.4-33 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-14**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	16,0	0,33	0,08	0,58	0,93
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1,0	13,0	0,18	0,03	0,02	0,23
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	15,0	0,30	0,07	0,29	0,72
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	12,0	0,25	0,05	0,20	0,40
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3,0	11,0	0,19	0,03	0,06	0,23
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3,0	11,0	0,18	0,02	0,05	0,19
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	17,0	0,18	0,03	0,25	0,31
8	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	5,5	12,0	0,33	0,09	0,33	0,72
9	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	8,0	16,0	0,36	0,10	0,58	1,16
10	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	7,0	9,0	0,11	0,01	0,05	0,06
11	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	4,0	10,0	0,19	0,03	0,08	0,19
12	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	8,0	12,0	0,81	0,52	2,92	4,38
13	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	6,0	8,0	0,59	0,27	1,13	1,51
14	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	3,0	20,0	0,64	0,32	0,67	4,46
15	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	9,0	16,0	0,60	0,29	1,81	3,22
16	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	10,0	16,0	0,74	0,42	2,97	4,76
17	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	8,0	15,0	0,82	0,53	2,94	5,52
18	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	7,0	21,0	0,68	0,36	1,79	5,36
19	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	9,0	14,0	0,17	0,02	0,15	0,23
20	Verbenaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Pechiche	8,0	13,0	0,31	0,08	0,43	0,69
<b>Total</b>							<b>3,34</b>	<b>17,30</b>	<b>35,26</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

Factor de forma: 0,7

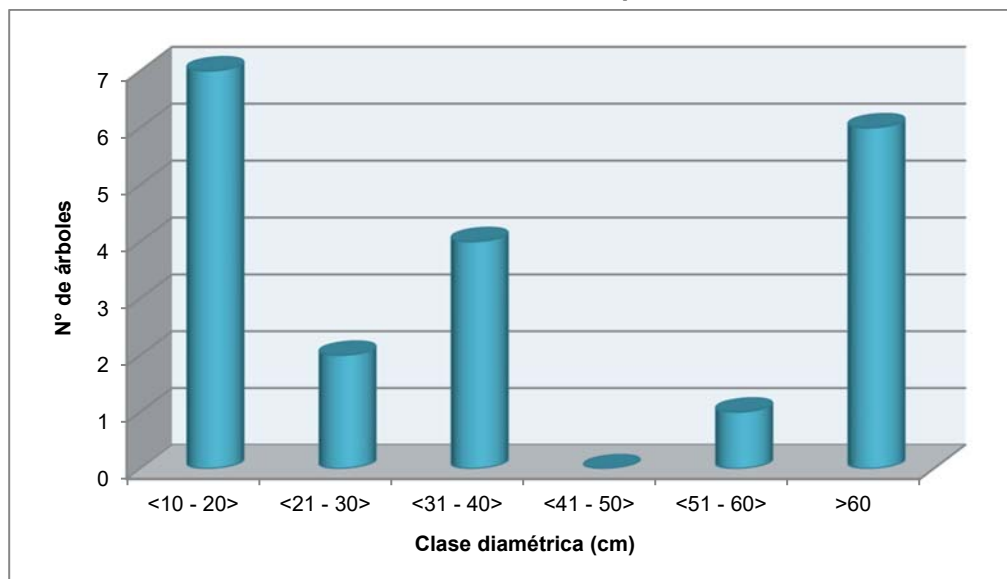
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-10 se observa que tanto el número de árboles con 10 y 20 cm de diámetro y los mayores a 60 cm de diámetros, son similares en proporción al número total evaluado, del orden de 35 y 30%, respectivamente. Esto demostraría que posee vegetación madura con cierto estado de regeneración activo o recuperándose.



**Gráfico 10.4-10 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-14**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 3,34 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Artocarpus altilis* con 2,35 m<sup>2</sup> que corresponde al 70,4% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 17,30 m<sup>3</sup> y el volumen total asciende a 35,26 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Artocarpus altilis* (100,21%) y *Cordia alliodora* (44,13%) son las representativas con un total de 144,34% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Triplaris cumingiana*, *Inga spectabilis*, *Vitex gigantea*, *Grias* sp., *Cecropia* sp. y *Erythrina poeppigiana* constituyen el 55,66% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-34 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-14**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	30,00	70,21	100,21
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	35,00	9,13	44,13
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	5,00	10,90	15,90
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	10,00	5,68	15,68
Verbenaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Pechiche	5,00	2,27	7,27
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	5,00	0,83	5,83
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	5,00	0,70	5,70
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	5,00	0,28	5,28
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



➤ **Parcela de evaluación FR-15**

La parcela de evaluación FR-15 muestra cobertura vegetal de tipo Bosque semideciduo con cierto grado de intervención antrópica. Parte de la vegetación ha sido reemplazada con cultivos de cacao nacional (*Theobroma cacao*). El área evaluada es propiedad del Sr. Manuel Torres.

**Fotografía 10.4-15 Vista de la parcela de evaluación FR-15**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 48 individuos correspondientes a 7 especies distribuidas en 6 familias: Fabaceae (2 spp.), Boraginaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Moraceae y Urticaceae representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-35 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-15**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-15 se indican en el cuadro 10.4-36.

**Cuadro 10.4-36 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-15**

N° árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	15,0	0,24	0,05	0,23	0,48
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	16,0	0,25	0,05	0,24	0,56
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	11,0	0,16	0,02	0,08	0,15
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	14,0	0,23	0,04	0,33	0,39
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	15,0	0,15	0,02	0,14	0,19
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	15,0	0,23	0,04	0,21	0,44
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	21,0	0,32	0,08	0,81	1,21
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	12,0	0,24	0,04	0,30	0,36

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú

N° árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	18,0	21,0	0,20	0,03	0,40	0,47
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	14,0	0,14	0,02	0,13	0,16
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	11,0	0,13	0,01	0,05	0,10
12	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	16,0	0,17	0,02	0,19	0,25
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	16,0	0,25	0,05	0,35	0,56
14	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	16,0	0,25	0,05	0,49	0,56
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	21,0	0,28	0,06	0,65	0,91
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	18,0	22,0	0,24	0,05	0,57	0,70
17	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16,0	19,0	0,22	0,04	0,44	0,52
18	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	9,0	16,0	0,19	0,03	0,18	0,31
19	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	16,0	0,19	0,03	0,24	0,31
20	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16,0	22,0	0,20	0,03	0,33	0,46
21	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	12,0	16,0	0,21	0,03	0,28	0,37
22	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	6,0	14,0	1,09	0,94	3,96	9,23
23	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	8,0	18,0	1,23	1,19	6,64	14,94
24	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	10,0	16,0	0,23	0,04	0,29	0,47
25	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	15,0	21,0	0,94	0,70	7,32	10,25
26	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	8,0	11,0	0,12	0,01	0,07	0,09
27	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	15,0	21,0	0,74	0,43	4,54	6,35
28	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	15,0	22,0	1,22	1,16	12,19	17,88
29	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	9,0	14,0	0,16	0,02	0,13	0,20
30	Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	7,0	12,0	0,27	0,06	0,27	0,46
31	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/Boya	10,0	16,0	0,40	0,13	0,88	1,41
32	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	2,0	18,0	0,84	0,55	0,78	6,99
33	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	6,0	18,0	0,70	0,39	1,62	4,85
34	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	6,5	18,0	0,33	0,09	0,39	1,08
35	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	8,0	18,0	0,68	0,37	2,06	4,63
36	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6,0	8,0	0,23	0,04	0,17	0,23
37	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12,0	20,0	0,33	0,09	0,72	1,20
38	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	15,0	19,0	0,23	0,04	0,42	0,53
39	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	15,0	18,0	0,17	0,02	0,24	0,29
40	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12,0	18,0	0,22	0,04	0,30	0,46
41	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	18,0	21,0	0,30	0,07	0,86	1,00
42	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	18,0	21,0	0,36	0,10	1,25	1,46
43	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	14,0	19,0	0,30	0,07	0,70	0,95
44	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	9,0	13,0	0,22	0,04	0,24	0,34
45	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6,0	18,0	0,35	0,10	0,41	1,23
46	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12,0	16,0	0,26	0,05	0,44	0,58
47	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6,0	12,0	0,21	0,03	0,14	0,29
48	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12,0	16,0	0,22	0,04	0,31	0,41
<b>Total</b>							<b>7,58</b>	<b>53,96</b>	<b>97,28</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

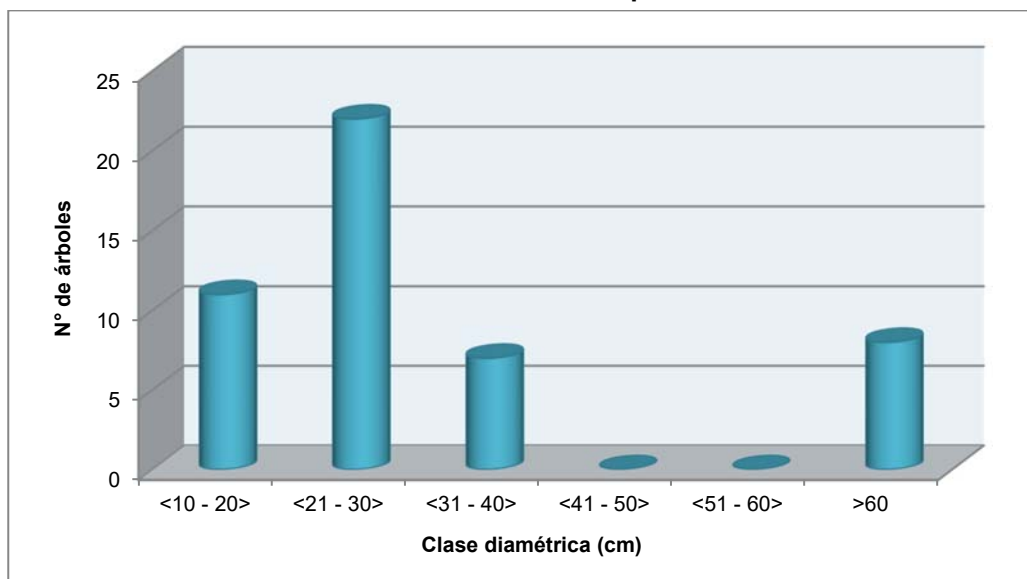
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-11 se observa que la mayor cantidad de árboles se encuentra entre 21 y 30 cm de diámetro, siendo el 46% del total de los árboles evaluados.

**Gráfico 10.4-11 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-15**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 7,58 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Erythrina poeppigiana* con 4,5 m<sup>2</sup> que corresponde al 59,4% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 53,96 m<sup>3</sup> y el volumen total de 97,28 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Erythrina poeppigiana* (75,94%), *Cordia alliodora* (51,66%), *Cecropia* sp. (36,61%) y *Artocarpus altilis* (26,72%) son las representativas con el 190,93% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Grias* sp. e *Inga spectabilis* constituyen el 9,07% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-37 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-15**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	16,67	59,27	75,94
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	41,67	9,99	51,66
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	27,08	9,53	36,61
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	8,33	18,38	26,72
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	2,08	1,66	3,74
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Aguacate de monte	2,08	0,73	2,81
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	2,08	0,44	2,52
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-16**

En la parcela FR-16 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido cubierta por grandes extensiones de potreros con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) para la crianza de ganado vacuno y por árboles dispersos o usados como cercos vivos.

**Fotografía 10.4-16 Vista de la parcela de evaluación FR-16**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-17**

La parcela de evaluación FR-17 presenta cobertura vegetal de tipo Bosque semideciduo e intervención antrópica. Parte de la vegetación ha sido reemplazada con cultivos de cacao nacional (*Theobroma cacao*). El área evaluada es propiedad del Sr. Aurelio Orozco.

**Fotografía 10.4-17 Vista de la parcela de evaluación FR-17**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



Como resultado de la evaluación se registraron 11 individuos correspondientes a 5 especies distribuidas en 5 familias: Moraceae, Meliaceae, Boraginaceae, Myrtaceae y Lamiaceae representadas por una sola especie. Se registró un solo individuo de *Cedrela odorata* por lo que su origen sería cultivado.

**Cuadro 10.4-38 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-17**

Familia	Especie	Nombre común
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-17 se indican en el cuadro 10.4-39.

**Cuadro 10.4-39 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-17**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,1	12,0	0,15	0,02	0,07	0,15
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4,5	8,5	0,17	0,02	0,07	0,14
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	12,0	0,32	0,08	0,56	0,67
4	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	2,4	10,0	0,17	0,02	0,04	0,15
5	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4,5	8,0	0,23	0,04	0,13	0,22
6	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	15,0	19,0	0,33	0,09	0,90	1,14
7	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	12,0	15,0	0,67	0,35	2,95	3,68
8	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	14,0	19,0	0,67	0,35	3,46	4,69
9	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	10,0	13,0	0,76	0,46	3,21	4,17
10	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	6,0	7,0	0,10	0,01	0,03	0,04
11	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	6,0	7,0	0,10	0,01	0,03	0,04
<b>Total</b>							<b>1,44</b>	<b>11,44</b>	<b>15,09</b>

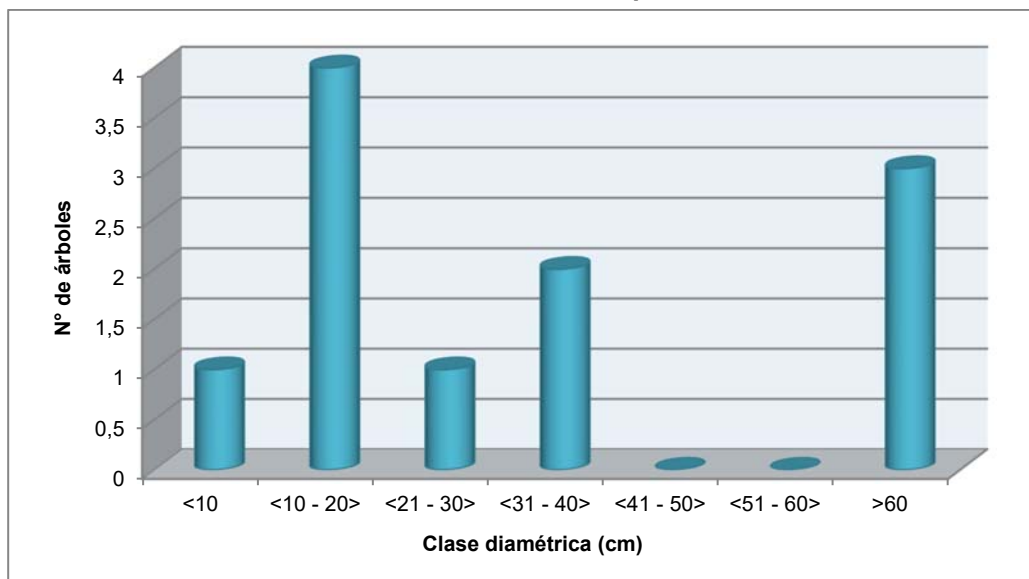
hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total. Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-12 se observa que la mayor cantidad de árboles muestra diámetro entre los 10 y 20 cm de diámetro.

**Gráfico 10.4-12 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-17**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 1,44 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Artocarpus altilis* con 1,25 m<sup>2</sup> que corresponde al 86,8% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 11,44 m<sup>3</sup> y el volumen total alcanza los 15,09 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Artocarpus altilis* (122,71%) y *Cordia alliodora* (35,58%) son las representativas con un total de 158,29% de participación en la estructura del bosque; en tanto que las demás especies: *Syzygium jambos*, *Cedrela odorata* y *Tectona grandis* constituyen el 41,71% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-40 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-17**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	36,36	86,35	122,71
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	27,27	8,30	35,58
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	18,18	1,11	19,29
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	9,09	2,75	11,84
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	9,09	1,49	10,58
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-18**

En la parcela FR-18 no se registró cobertura vegetal boscosa. El área presenta alto grado de intervención. La cobertura original de la vegetación ha sido reemplazada por producción de banano (*Musa x paradisiaca*). Alrededor de la parcela se observaron algunos ejemplares de mamey (*Mammea americana*), mango (*Mangifera indica*), cacao injerto y caña guadua (*Guadua angustifolia*).

**Fotografía 10.4-18 Vista de la parcela de evaluación FR-18 (Punto de observación)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-19**

En la parcela FR-19 no se registró cobertura vegetal boscosa. El área presenta alto grado de intervención. La cobertura original de la vegetación ha sido reemplazada por producción de banano (*Musa x paradisiaca*). Alrededor de la parcela se observaron algunos ejemplares de mamey (*Mammea americana*), mango (*Mangifera indica*), cacao injerto y caña guadua (*Guadua angustifolia*).

**Fotografía 10.4-19 Vista de la parcela de evaluación FR-19 (Punto de observación)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-20**

En la parcela FR-20 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido cubierta por grandes extensiones de potreros con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) para la crianza de ganado vacuno, encontrándose algunos pocos árboles dispersos o usados como cercos vivos. Esta área forma parte de la extensión donde se construirá la S/E Pasaje.

**Fotografía 10.4-20 Vista de la parcela de evaluación FR-20**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-21**

En la parcela FR-21 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido cubierta por grandes extensiones de potreros con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) para la crianza de ganado vacuno, encontrándose algunos pocos árboles como cacao (*Theobroma cacao*) y limón (*Citrus x limón*) como sombra para el ganado y otros árboles empleados para cerco vivo como el ciruelo (*Spondias dulcis*). Solo se registraron 2 individuos en categoría de árbol maderable: palo prieto (*Erythrina poeppigiana*) que pertenecen a la familia Fabaceae. Esta área forma parte de la extensión donde se construirá la S/E Pasaje.

**Fotografía 10.4-21 Vista de la parcela de evaluación FR-21**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



➤ **Parcela de evaluación FR-22**

En la parcela FR-22 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido cubierta por grandes extensiones de potreros con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) para la crianza de ganado vacuno, hallándose algunos pocos árboles dispersos o usados como cercos vivos. Como resultado de la evaluación se registraron 5 individuos de caimito de la costa (*Chrysophyllum argenteum*) que corresponde a la familia Sapotaceae. Esta área forma parte de la extensión donde se construirá la S/E Pasaje.

**Fotografía 10.4-22 Vista de la parcela de evaluación FR-22**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-23**

En la parcela FR-23 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido cubierta por grandes extensiones de potreros con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) para la crianza de ganado vacuno, encontrándose algunos pocos árboles dispersos o usados como cercos vivos. Como resultado de la evaluación se registraron 2 individuos de caimito de la costa (*Chrysophyllum argenteum*) que corresponde a la familia Sapotaceae. Esta área forma parte de la extensión donde se construirá la S/E Pasaje.

**Fotografía 10.4-23 Vista de la parcela de evaluación FR-23**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-24**

En la parcela FR-24 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido cubierta por grandes extensiones de potreros con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) para la crianza de ganado vacuno, encontrándose algunos pocos árboles como sombra para el ganado y otros árboles empleados para cerco vivo. Esta área forma parte de la extensión donde se construirá la S/E Pasaje.

**Fotografía 10.4-24 Vista de la parcela de evaluación FR-24**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



➤ **Parcela de evaluación FR-25**

En la parcela de evaluación FR-25 se observa cobertura vegetal de tipo Bosque semidecídulo con cierto grado de intervención antrópica. Parte de la vegetación ha sido reemplazada por sembrío de cacao nacional (*Theobroma cacao*) e injerto.

**Fotografía 10.4-25 Vista de la parcela de evaluación FR-25**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 14 individuos correspondientes a 3 especies distribuidas en 2 familias: Moraceae (2 spp.) y Boraginaceae representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-41 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-25**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-25 se indican en el cuadro 10.4-42.

**Cuadro 10.4-42 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-25**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	8,0	0,33	0,09	0,67	0,49
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	13,0	18,0	0,36	0,10	0,93	1,28
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20,0	25,0	0,41	0,13	1,85	2,31
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	20,0	0,33	0,08	0,87	1,16
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	19,0	0,34	0,09	0,89	1,21
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,0	21,0	1,11	0,97	10,24	14,33
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	18,0	0,20	0,03	0,26	0,40
8	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	10,0	25,0	0,67	0,35	2,46	6,14
9	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	5,0	20,0	0,50	0,19	0,67	2,69
10	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	12,0	22,0	0,42	0,14	1,14	2,08

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
11	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	12,0	22,0	0,41	0,13	1,11	2,03
12	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	10,0	15,0	0,33	0,08	0,58	0,87
13	Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	12,0	5,0	0,48	0,18	1,49	0,62
14	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	8,0	20,0	0,34	0,09	0,49	1,23
<b>Total</b>							<b>2,66</b>	<b>23,64</b>	<b>36,85</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

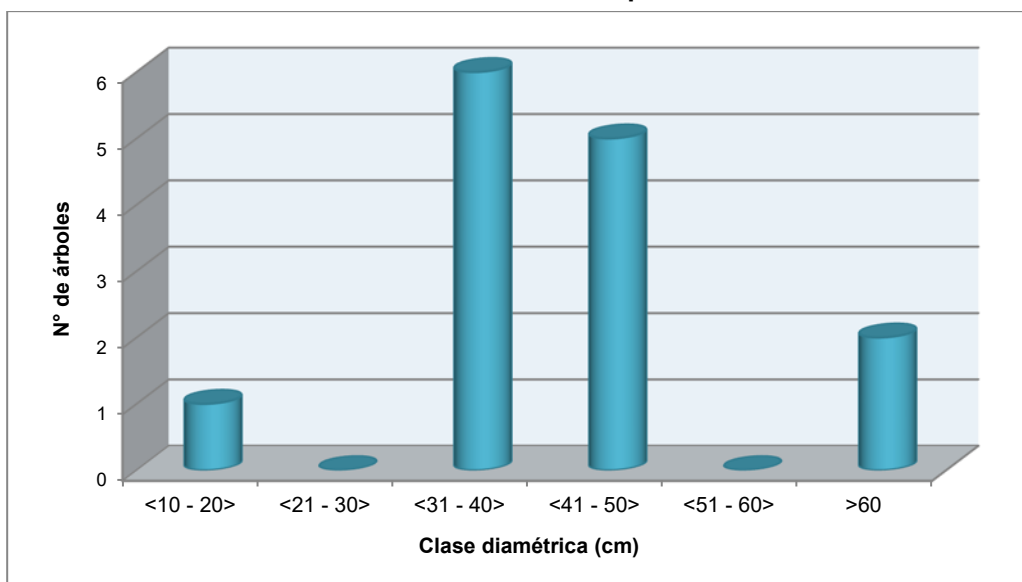
Factor de forma: 0,7

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-13 se observa que la mayor cantidad de árboles posee un diámetro entre los 31 y 50 cm, constituyendo un 79% de los árboles evaluados.

**Gráfico 10.4-13 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-25**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 2,66 m² en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Cordia alliodora* con 1,5 m² que corresponde al 56,4% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 23,64 m³ y el volumen total de 36,85 m³ en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cordia alliodora* (106,42%) y *Artocarpus altilis* (83,12%) son las representativas con un total de 189,54% de participación en la estructura del bosque.

**Cuadro 10.4-43 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-25**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	50,00	56,42	106,42
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	42,86	40,26	83,12
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	7,14	3,31	10,46
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-26**

La parcela de evaluación FR-26 se encuentra dentro de las instalaciones de Prevención de la Policía. Es un área con características de Bosque semidecíduo e intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-26 Vista de la parcela de evaluación FR-26**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 17 individuos correspondientes a 4 especies distribuidas en 4 familias: Boraginaceae, Lamiaceae, Malvaceae y Moraceae representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-44 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-26**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-26 se indican en el cuadro 10.4-45.

**Cuadro 10.4-45 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-26**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	16,0	0,18	0,02	0,14	0,27
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4,0	11,0	0,10	0,01	0,02	0,06
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,5	12,0	0,17	0,02	0,10	0,18
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	18,0	22,0	0,33	0,09	1,09	1,34
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	14,0	0,19	0,03	0,16	0,29
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	19,0	0,29	0,07	0,52	0,89
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16,0	21,0	0,24	0,05	0,51	0,67
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	18,0	21,0	0,23	0,04	0,50	0,58
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	11,0	0,14	0,02	0,09	0,12
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	17,0	0,40	0,13	0,98	1,52
11	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	6,0	12,0	0,15	0,02	0,07	0,15
12	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	8,0	11,0	0,15	0,02	0,10	0,13
13	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	10,0	14,0	0,35	0,09	0,65	0,92
14	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	13,0	19,0	1,51	1,78	16,20	23,68
15	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	12,0	16,0	0,22	0,04	0,30	0,41
16	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	12,0	16,0	0,21	0,04	0,30	0,40
17	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	12,0	16,0	0,17	0,02	0,19	0,25
<b>Total</b>							<b>2,47</b>	<b>21,92</b>	<b>31,84</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

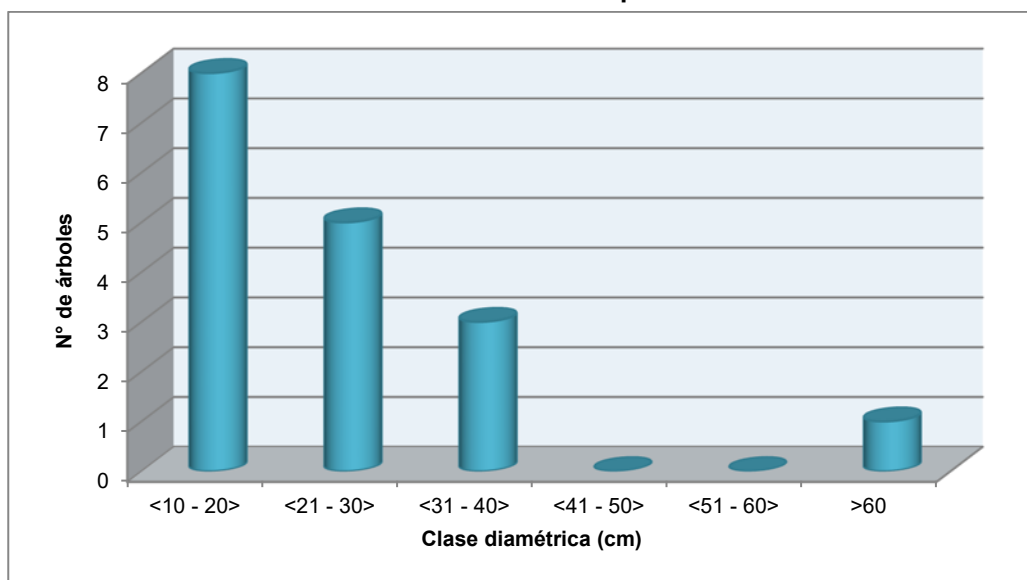
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-14 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. Esto demuestra que el área evaluada se halla en un estado de regeneración activo o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-14 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-26**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



- **Área basal**

El área basal total es de 2,47 m<sup>2</sup> en 0,42 ha y la especie con mayor área basal fue *Ficus jacobii* con 1,88 m<sup>2</sup>, que es el 76,1% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 21,92 m<sup>3</sup> y el volumen total de 31,84 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Ficus jacobii* (99,49%) y *Cordia alliodora* (77,67%) son las representativas con un total de 177,16% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Tectona grandis* y *Ochroma* sp. constituyen el 22,84% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-46 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-26**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	23,53	75,96	99,49
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	58,82	18,85	77,67
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	11,76	1,40	13,17
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	5,88	3,79	9,67
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-27**

La parcela de evaluación FR-27 se encuentra dentro de las instalaciones de Prevención de la Policía. Es un área con características de Bosque semideciduo e intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-27 Vista de la parcela de evaluación FR-27**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 30 individuos correspondientes a 5 especies distribuidas en 5 familias: Boraginaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Moraceae y Urticaceae representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-47 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-27**

Familia	Especie	Nombre común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-27 se indican en el cuadro 10.4-48.

**Cuadro 10.4-48 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-27**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	16,0	0,24	0,05	0,38	0,51
2	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3,0	11,0	0,12	0,01	0,02	0,09
3	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	14,0	0,13	0,01	0,06	0,12
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	13,0	19,0	0,26	0,05	0,49	0,72
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	17,0	0,24	0,05	0,26	0,54
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	12,0	0,13	0,01	0,07	0,11
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	19,0	0,21	0,03	0,29	0,46
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5,0	7,0	0,11	0,01	0,04	0,05
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4,0	7,0	0,11	0,01	0,03	0,05
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	12,0	0,33	0,09	0,49	0,74
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	18,0	0,17	0,02	0,19	0,28
12	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	12,0	0,17	0,02	0,09	0,19
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	17,0	22,0	0,23	0,04	0,49	0,64
14	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	18,0	0,21	0,04	0,27	0,44
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7,0	11,0	0,14	0,02	0,08	0,12
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	12,0	0,15	0,02	0,12	0,15
17	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,0	14,0	0,21	0,03	0,24	0,34
18	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,0	12,0	0,13	0,01	0,08	0,12
19	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	17,0	0,21	0,03	0,34	0,42
20	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	11,0	13,0	0,15	0,02	0,14	0,16
21	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	18,0	23,0	0,25	0,05	0,60	0,77
22	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	16,0	21,0	0,39	0,12	1,30	1,71
23	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	9,0	0,13	0,01	0,05	0,08
24	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,0	16,0	0,12	0,01	0,11	0,13
25	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	12,0	15,0	0,16	0,02	0,16	0,20
26	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,0	13,0	0,14	0,02	0,06	0,14
27	Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	8,0	15,0	0,13	0,01	0,08	0,14
28	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	17,0	22,0	0,95	0,72	8,52	11,03
29	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	7,0	13,0	0,15	0,02	0,08	0,15
30	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	10,0	12,0	0,14	0,02	0,11	0,13
<b>Total</b>							<b>1,56</b>	<b>15,26</b>	<b>20,71</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

Factor de forma: 0,7

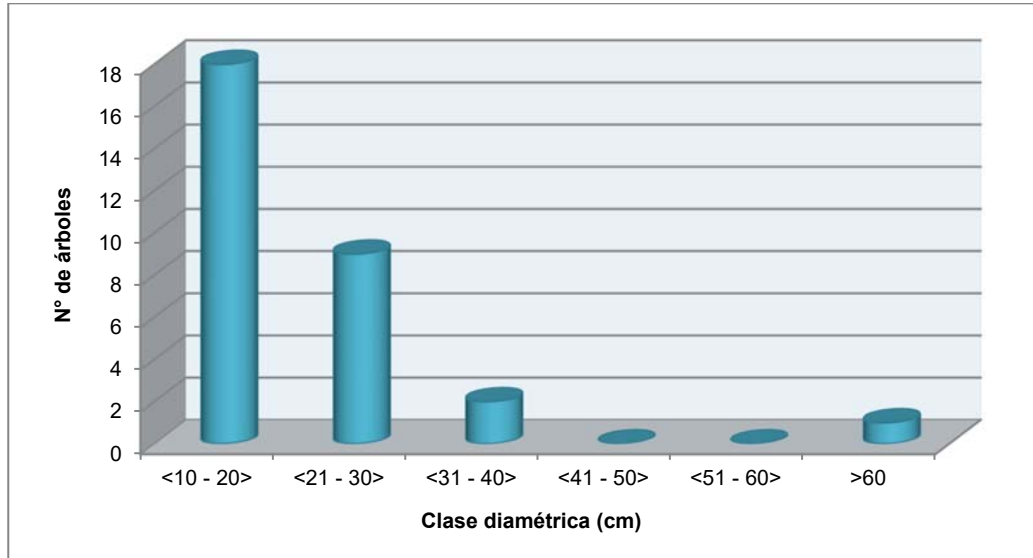
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-15 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. En la clase diamétrica <10-20 cm> se encuentra la mayor cantidad de individuos (60%), demostrando que el área evaluada se halla en un estado de regeneración activo o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-15 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-27**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 1,56 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cordia alliodora* con 0,8 m<sup>2</sup> que corresponde al 52,3% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 15,26 m<sup>3</sup> y el volumen total alcanza los 20,71 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cordia alliodora* (137,94%) y *Ficus jacobii* (49,13%) son las representativas con un total de 187,07% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Cecropia sp.*, *Tectona grandis* y *Ochroma sp.* constituyen el 12,93% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-49 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-27**

Familia	Especies	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	86,67	51,27	137,94
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	3,33	45,80	49,13
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	3,33	1,06	4,39
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	3,33	1,01	4,35
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	3,33	0,86	4,20
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-28**

En la parcela FR-28 no se registró cobertura vegetal boscosa. El área presenta alto grado de intervención, predomina la vegetación herbácea y se encuentran algunas matas de cacao injerto.

**Fotografía 10.4-28 Vista de la parcela de evaluación FR-28**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registró una sola especie de tipo maderable, la *Cordia alliodora* (Boraginaceae).

➤ **Parcela de evaluación FR-29**

En la parcela FR-29 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido reemplazada por producción de banano (*Musa x paradisiaca*).



**Fotografía 10.4-29 Vista de la parcela de evaluación FR-29 (Punto de observación)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-30**

En la parcela FR-30 no se registró cobertura vegetal boscosa. La cobertura original de la vegetación ha sido reemplazada por producción de banano (*Musa x paradisiaca*).

**Fotografía 10.4-30 Vista de la parcela de evaluación FR-30 (Punto de observación)**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-31**

La parcela de evaluación FR-31 se halla dentro del área conocida como Hacienda Palmar. El área presenta cobertura vegetal boscosa tipo Bosque semideciduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-31 Vista de la parcela de evaluación FR-31**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 59 individuos correspondientes a 4 especies distribuidas en 4 familias: Fabaceae, Malvaceae, Muntingiaceae y Urticaceae representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-50 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-31**

Familia	Especie	Nombre común
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Saman
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Nigüito
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-31 se indican en el cuadro 10.4-51.

**Cuadro 10.4-51 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-31**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	10	0,4	0,12	0,7	0,87
2	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,35	0,1	0,55	0,76
3	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	10	12	0,43	0,14	1	1,2
4	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	10	0,43	0,14	0,81	1,01
5	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	11	12	0,32	0,08	0,63	0,68
6	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,28	0,06	0,35	0,48
7	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	10	12	0,3	0,07	0,49	0,59
8	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	10	0,53	0,22	1,23	1,52
9	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,28	0,06	0,34	0,47
10	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,24	0,04	0,25	0,34
11	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	4	6	0,12	0,01	0,03	0,05
12	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	9	11	0,15	0,02	0,11	0,14
13	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	11	12	0,43	0,15	1,13	1,23
14	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	12	0,29	0,06	0,36	0,55
15	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	6	10	0,2	0,03	0,13	0,22
16	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,32	0,08	0,45	0,62
17	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,29	0,07	0,37	0,51
18	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	10	0,29	0,06	0,36	0,45
19	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,22	0,04	0,22	0,3



N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
20	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	10	0,15	0,02	0,06	0,12
21	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	7	0,16	0,02	0,07	0,09
22	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	6	8	0,21	0,03	0,14	0,19
23	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	6	9	0,16	0,02	0,08	0,12
24	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	4	7	0,17	0,02	0,06	0,1
25	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	6	10	0,24	0,05	0,19	0,32
26	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	9	0,19	0,03	0,1	0,18
27	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	2	9	0,12	0,01	0,02	0,07
28	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	7	10	0,2	0,03	0,15	0,21
29	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	4	10	0,22	0,04	0,11	0,26
30	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	12	0,21	0,03	0,19	0,29
31	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	6	10	0,21	0,03	0,14	0,24
32	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	2	4	0,13	0,01	0,02	0,04
33	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	4	9	0,14	0,02	0,04	0,1
34	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	11	0,19	0,03	0,16	0,23
35	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	4	8	0,12	0,01	0,03	0,06
36	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	10	0,15	0,02	0,06	0,12
37	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	11	0,21	0,03	0,12	0,26
38	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	9	0,21	0,04	0,13	0,23
39	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	7	11	0,32	0,08	0,39	0,62
40	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	8	10	0,35	0,1	0,54	0,67
41	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	3	7	0,12	0,01	0,02	0,05
42	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	4	7	0,27	0,06	0,16	0,27
43	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	4	9	0,23	0,04	0,12	0,26
44	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	5	7	0,34	0,09	0,32	0,44
45	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	1	8	0,23	0,04	0,03	0,24
46	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	6	8	0,19	0,03	0,12	0,16
47	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	6	9	0,43	0,15	0,62	0,93
48	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	4	7	0,13	0,01	0,04	0,07
49	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	5	9	1	0,79	2,76	4,97
50	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Nigüito	4	9	0,2	0,03	0,09	0,2
51	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Nigüito	8	10	0,15	0,02	0,1	0,12
52	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	3	10	0,11	0,01	0,02	0,06
53	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	6	12	0,18	0,02	0,1	0,2
54	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	8	10	0,23	0,04	0,22	0,28
55	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	6	10	0,17	0,02	0,09	0,16
56	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	6	11	0,19	0,03	0,12	0,22
57	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	6	10	0,19	0,03	0,11	0,19
58	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	4	11	0,15	0,02	0,05	0,14
59	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	4	11	0,18	0,02	0,07	0,19
<b>Total</b>							<b>3,70</b>	<b>17,47</b>	<b>25,67</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

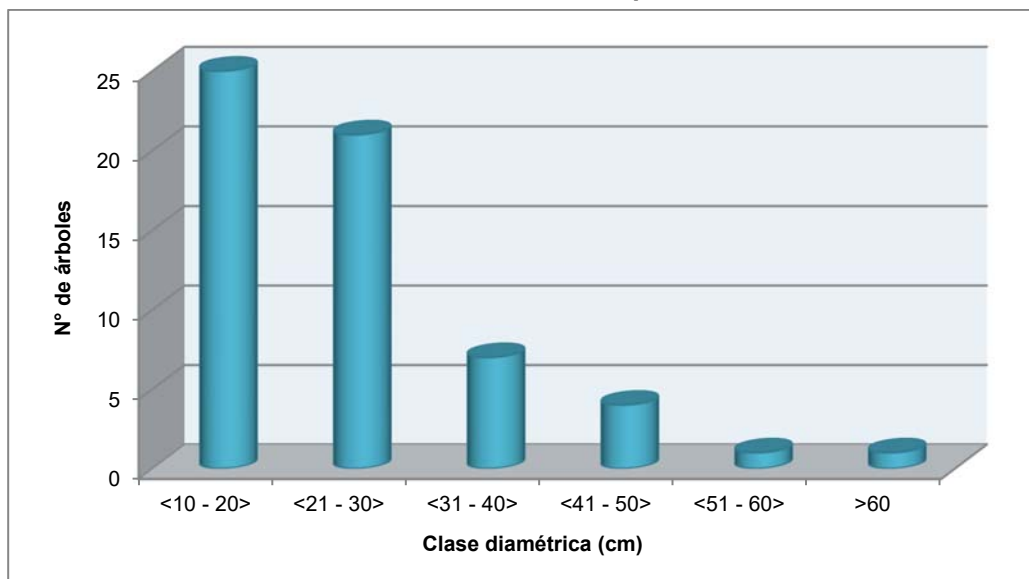
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-16 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. Esto demuestra que el área evaluada se encuentra en cierto estado de regeneración o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-16 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-31**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 3,70 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal *Samanea saman* con 2,3 m<sup>2</sup> que corresponde al 62,2% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 17,47 m<sup>3</sup> y el volumen total alcanza los 25,67 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Samanea saman* (133,43%) y *Guazuma ulmifolia* (43,05%) son las representativas con un total de 176,48% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Cecropia* sp. y *Muntingia calabura* constituyen el 23,52% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-52 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-31**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	71,19	62,25	133,43
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	11,86	31,18	43,05
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	13,56	5,25	18,81
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Nigüito	3,39	1,32	4,71
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-32**

La parcela de evaluación FR-32 se encuentra dentro del área conocida como Hacienda Palmar: esta área presenta cobertura vegetal boscosa tipo Bosque semideciduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-32 Vista de la parcela de evaluación FR-32**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 105 individuos correspondientes a 15 especies distribuidas en 10 familias: Fabaceae (3 spp.), Malvaceae (3 spp.), Polygonaceae (2 spp.), Bixaceae, Cannabaceae, Meliaceae, Petiveriaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae y Urticaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-53 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-32**

Familia	Especie	Nombre común
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado
Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ebano
Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i>	Palo de vaca
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-32 se indican en el cuadro 10.4-54.



**Cuadro 10.4-54 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-32**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	10	0,25	0,05	0,2	0,33
2	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	10	0,38	0,11	0,62	0,78
3	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	8	0,23	0,04	0,11	0,23
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	10	0,37	0,1	0,59	0,73
5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	10	0,41	0,13	0,55	0,92
6	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	8	0,44	0,15	0,63	0,84
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	10	0,28	0,06	0,26	0,44
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	10	0,41	0,13	0,72	0,9
9	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	10	0,24	0,05	0,13	0,32
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	8	0,35	0,1	0,27	0,54
11	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	10	0,46	0,17	0,93	1,17
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	9	0,4	0,12	0,52	0,78
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	9	0,29	0,07	0,28	0,42
14	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	11	0,3	0,07	0,29	0,53
15	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	7	0,23	0,04	0,12	0,21
16	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	10	0,25	0,05	0,14	0,33
17	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	9	0,23	0,04	0,17	0,26
18	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	11	0,18	0,03	0,11	0,19
19	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	14	0,28	0,06	0,25	0,59
20	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	10	0,21	0,03	0,1	0,24
21	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	11	0,39	0,12	0,65	0,9
22	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	8	0,33	0,09	0,36	0,48
23	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	9	0,21	0,03	0,1	0,22
24	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	6	10	0,19	0,03	0,11	0,19
25	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	4	8	0,13	0,01	0,04	0,07
26	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	2	9	0,11	0,01	0,01	0,06
27	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra	2	5	0,2	0,03	0,04	0,11
28	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño	2	9	0,17	0,02	0,04	0,15
29	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño	5	9	0,18	0,03	0,09	0,17
30	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	2	4	0,18	0,02	0,03	0,07
31	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	5	7	0,15	0,02	0,05	0,08
32	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra	4	9	0,2	0,03	0,09	0,19
33	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra	4	10	0,13	0,01	0,04	0,09
34	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra	2	10	0,11	0,01	0,01	0,07
35	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra	2	9	0,14	0,01	0,02	0,09
36	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra	4	12	0,28	0,06	0,17	0,51
37	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	10	12	0,59	0,27	1,89	2,26
38	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/quácimo	4	10	0,55	0,24	0,74	1,69
39	Malvaceae	<i>Ochroma sp.</i>	Balsa/boya	6	11	0,17	0,02	0,1	0,18
40	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	1	7	0,11	0,01	0,01	0,04
41	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	2	7	0,14	0,01	0,02	0,07
42	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	2	8	0,13	0,01	0,02	0,07
43	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	3	10	0,21	0,04	0,08	0,25
44	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	4	10	0,14	0,02	0,04	0,11
45	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	2	8	0,14	0,01	0,02	0,08
46	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Colorado	2	8	0,16	0,02	0,03	0,12

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
47	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	3	8	0,13	0,01	0,03	0,07
48	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	4	8	0,14	0,02	0,04	0,09
49	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	3	9	0,12	0,01	0,02	0,07
50	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	2	9	0,14	0,02	0,02	0,1
51	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	2	10	0,12	0,01	0,02	0,08
52	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	10	0,12	0,01	0,02	0,08
53	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	11	0,22	0,04	0,16	0,3
54	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	8	0,19	0,03	0,04	0,16
55	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	11	0,34	0,09	0,39	0,72
56	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	8	0,1	0,01	0,01	0,05
57	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	10	0,16	0,02	0,03	0,14
58	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	5	7	0,15	0,02	0,06	0,09
59	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	9	0,19	0,03	0,12	0,18
60	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	11	0,48	0,18	0,51	1,4
61	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	3	8	0,16	0,02	0,04	0,12
62	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	10	0,42	0,14	0,59	0,98
63	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	10	0,23	0,04	0,07	0,3
64	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	8	8	0,22	0,04	0,22	0,22
65	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	1	10	0,12	0,01	0,01	0,08
66	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	10	0,13	0,01	0,04	0,1
67	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	10	0,17	0,02	0,1	0,17
68	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	7	0,28	0,06	0,17	0,3
69	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	7	10	0,27	0,06	0,29	0,41
70	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	8	0,21	0,03	0,1	0,19
71	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	9	0,25	0,05	0,21	0,31
72	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	10	0,17	0,02	0,1	0,16
73	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	6	0,15	0,02	0,05	0,07
74	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	3	9	0,2	0,03	0,07	0,2
75	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	10	0,23	0,04	0,12	0,3
76	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	13	0,15	0,02	0,05	0,17
77	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	10	0,23	0,04	0,12	0,3
78	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	8	0,1	0,01	0,01	0,05
79	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	11	0,14	0,02	0,06	0,12
80	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	8	12	0,34	0,09	0,5	0,76
81	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	8	0,15	0,02	0,05	0,1
82	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	6	10	0,19	0,03	0,12	0,19
83	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	8	10	0,15	0,02	0,1	0,12
84	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	4	7	0,17	0,02	0,06	0,11
85	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	2	8	0,13	0,01	0,02	0,07
86	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	2	7	0,11	0,01	0,01	0,05
87	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	3	7	0,13	0,01	0,03	0,07
88	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	1	6	0,11	0,01	0,01	0,04
89	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	4	7	0,12	0,01	0,03	0,06
90	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	4	5	0,11	0,01	0,03	0,04
91	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	6	8	0,17	0,02	0,09	0,12
92	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	4	12	0,12	0,01	0,03	0,09
93	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	2	8	0,15	0,02	0,03	0,1
94	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	4	7	0,11	0,01	0,03	0,05
95	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	4	8	0,19	0,03	0,08	0,15
96	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	3	7	0,13	0,01	0,03	0,07

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
97	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	5	9	0,16	0,02	0,06	0,13
98	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	2	9	0,15	0,02	0,02	0,11
99	Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	8	12	0,2	0,03	0,18	0,27
100	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	4	9	0,18	0,03	0,07	0,17
101	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	2	8	0,15	0,02	0,02	0,09
102	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	6	9	0,14	0,01	0,06	0,09
103	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	3	7	0,12	0,01	0,02	0,05
104	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	1	8	0,11	0,01	0,01	0,05
105	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	7	12	0,22	0,04	0,18	0,31
<b>Total</b>							<b>4,51</b>	<b>17,57</b>	<b>30,5</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

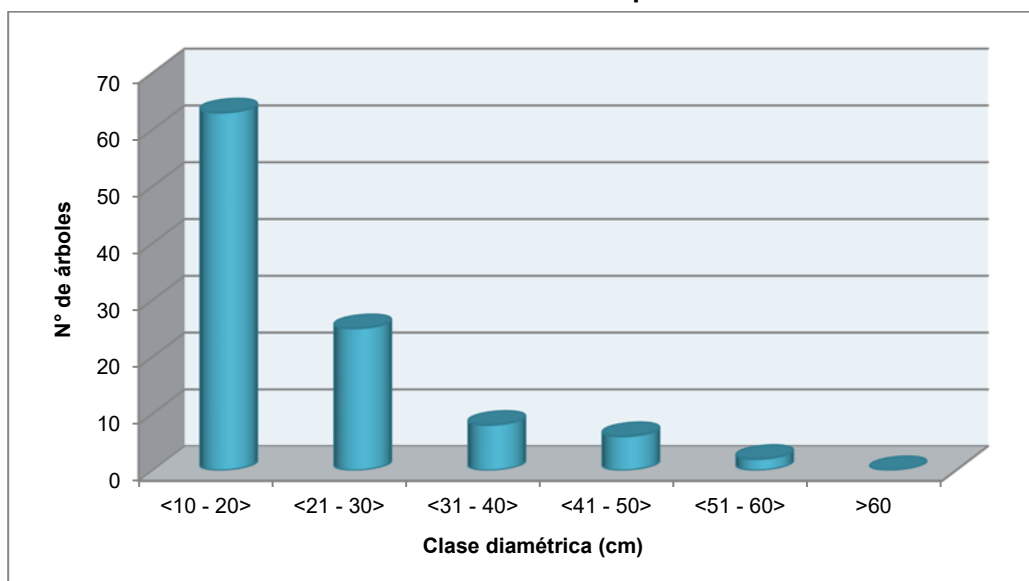
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-17 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. El mayor número de individuos (60%) tiene diámetros entre 10 y 20 cm. Esto demuestra que el área evaluada se halla en un estado de regeneración o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-17 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-32**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Área basal

El área basal total es de 4,51 m² en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cochlospermum vitifolium* con 1,83 m² que corresponde al 40,6% de la dominancia basal.

#### - Volumen

El volumen comercial es de 17,57 m³ y el volumen total asciende a 30,57 m³ en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cochlospermum vitifolium* (62,54%) y *Gallesia integrifolia* (55,88%) representan el 118,42% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies comprenden el 81,58% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-55 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-32**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	21,90	40,63	62,54
Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	28,57	27,31	55,88
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruizana</i>	Añalque	13,33	5,01	18,34
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	11,43	4,21	15,63
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	5,71	3,54	9,25
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	4,76	2,35	7,11
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	0,95	5,98	6,93
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	0,95	5,35	6,30
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	2,86	1,11	3,97
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	2,86	0,93	3,78
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño	1,90	1,11	3,01
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Samán	1,90	0,93	2,84
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	0,95	0,82	1,78
Malvaceae	<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	0,95	0,52	1,47
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	0,95	0,21	1,17
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-33**

La parcela de evaluación FR-33 se ubica dentro del área conocida como Hacienda Palmar; esta área presenta cobertura vegetal tipo Bosque semidecíduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-33 Vista de la parcela de evaluación FR-33**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 29 individuos correspondientes a 10 especies distribuidas en 7 familias: Malvaceae (3 spp.), Rubiaceae (2 spp.), Boraginaceae, Bignoniaceae, Bixaceae, Fabaceae y Meliaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-56 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-33**

Familia	Especie	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### **A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-33 se muestran en el cuadro 10.4-57.

**Cuadro 10.4-57 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-33**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	4	7	0,1	0,01	0,02	0,04
2	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	2	8	0,11	0,01	0,01	0,06
3	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	9	2,26	4,01	16,85	25,27
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	10	0,28	0,06	0,26	0,43
5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	13	0,21	0,03	0,14	0,3
6	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	12	0,25	0,05	0,27	0,4
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4	10	0,21	0,04	0,1	0,25
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4	8	0,12	0,01	0,03	0,06
9	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	7	10	0,36	0,1	0,49	0,69
10	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	3	9	0,12	0,01	0,03	0,08
11	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	2	5	0,14	0,01	0,02	0,05
12	Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	8	9	0,31	0,07	0,42	0,47
13	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/guácimo	4	5	0,14	0,01	0,04	0,05
14	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	7	8	0,17	0,02	0,1	0,13
15	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	7	9	0,39	0,12	0,6	0,77
16	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	9	0,22	0,04	0,15	0,23
17	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,26	0,05	0,29	0,36
18	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	9	0,16	0,02	0,05	0,12
19	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	7	0,21	0,04	0,1	0,18
20	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	8	10	0,23	0,04	0,24	0,3
21	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	5	8	0,22	0,04	0,13	0,21
22	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	2	6	0,11	0,01	0,02	0,04
23	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	8	9	0,37	0,11	0,61	0,68
24	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	3	9	0,17	0,02	0,05	0,13
25	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	2	9	0,16	0,02	0,03	0,13
26	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	5	8	0,14	0,02	0,05	0,09
27	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	4	8	0,1	0,01	0,02	0,05
28	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	4	9	0,18	0,02	0,07	0,14
29	Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	5	7	0,15	0,02	0,06	0,09
<b>Total</b>							<b>5,03</b>	<b>21,24</b>	<b>31,81</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

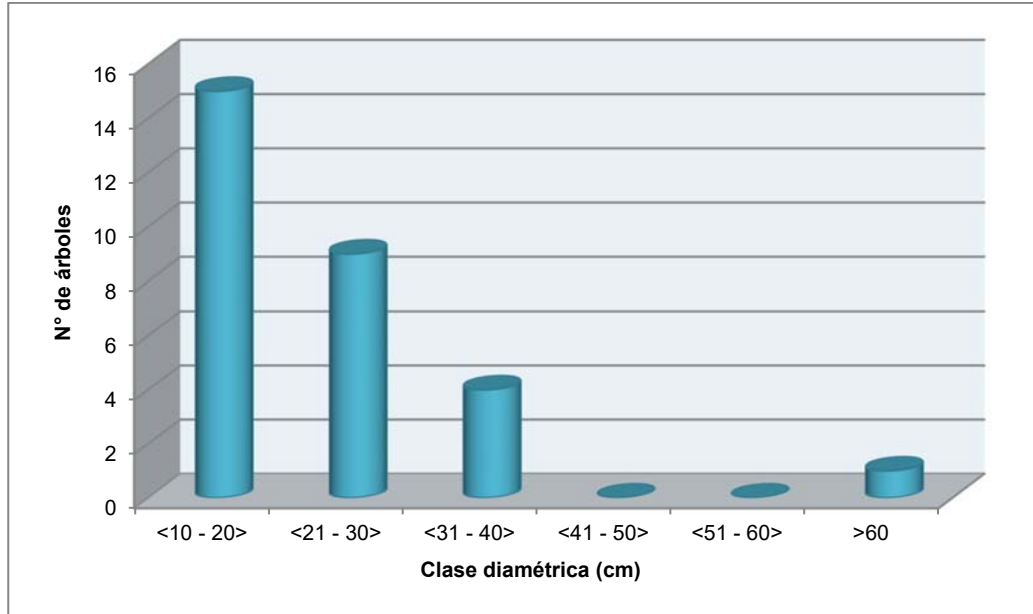
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-18 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. El mayor número de individuos (52%) tiene diámetros entre 10 y 20 cm. Esto demuestra que el área evaluada se encuentra en un estado de regeneración o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-18 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-33**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 5,03 m<sup>2</sup> en 0,42 ha y la especie con mayor área basal fue *Cochlospermum vitifolium* con 4,2 m<sup>2</sup> con el 83,5% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 21,24 m<sup>3</sup> y el volumen total alcanza los 31,81 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cochlospermum vitifolium* (100,56%), *Eriotheca ruizii* (26,43%) y *Guarea* sp. (25,46%) son las representativas con el 152,45% de participación en la estructura del bosque; en tanto que las demás especies constituyen el 47,55% de la estructura del bosque evaluado.



**Cuadro 10.4-58 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-33**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/Polo polo	17,24	83,32	100,56
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	20,69	5,74	26,43
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	20,69	4,77	25,46
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	10,34	2,51	12,85
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	6,90	0,83	7,73
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	6,90	0,47	7,37
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacan oreja de león	6,90	0,37	7,27
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	3,45	1,49	4,94
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/Guazimo	3,45	0,30	3,74
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3,45	0,21	3,66
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-34**

La parcela de evaluación FR-34 se ubica dentro del área conocida como Hacienda Palmar. El área presenta cobertura vegetal boscosa tipo Bosque semideciduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-34 Vista de la parcela de evaluación FR-34**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 72 individuos correspondientes a 11 especies distribuidas en 11 familias: Bignoniaceae, Bixaceae, Boraginaceae, Fabaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Petiveriaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Urticaceae, representadas por una especie.



**Cuadro 10.4-59 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-34**

Familia	Especie	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo
Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Asafrán/tachuelillo
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-34 se indican en el cuadro 10.4-60.

**Cuadro 10.4-60 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-34**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	2,3	7	0,12	0,01	0,02	0,05
2	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	8	0,38	0,11	0,48	0,64
3	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	10	0,4	0,13	0,54	0,9
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5	6	0,19	0,03	0,1	0,12
5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8	11	0,37	0,11	0,6	0,83
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8	12	0,21	0,03	0,2	0,29
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6	9	0,12	0,01	0,05	0,07
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3	9	0,14	0,01	0,03	0,09
9	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	4	11	0,15	0,02	0,05	0,14
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6	12	0,18	0,02	0,1	0,2
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7	11	0,44	0,15	0,75	1,17
12	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	6	9	0,18	0,02	0,1	0,15
13	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	4	7	0,09	0,01	0,02	0,03
14	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	6	8	0,14	0,02	0,07	0,09
15	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	3	8	0,15	0,02	0,04	0,1
16	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	4	8	0,14	0,02	0,04	0,09
17	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	2	9	0,13	0,01	0,02	0,08
18	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	1,1	8	0,14	0,02	0,01	0,09
19	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,53	0,22	1,22	1,53
20	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	10,5	0,23	0,04	0,18	0,31
21	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	8,5	0,2	0,03	0,13	0,19
22	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	13	0,49	0,19	1,06	1,72
23	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	2	8	0,21	0,03	0,05	0,18
24	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,32	0,08	0,46	0,57
25	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	1,6	4,2	0,12	0,01	0,01	0,03
26	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	13	0,33	0,09	0,49	0,79
27	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	2,5	9	0,26	0,05	0,09	0,33
28	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	12	0,35	0,1	0,53	0,8
29	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	8	0,3	0,07	0,3	0,4

Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
30	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4,1	8	0,33	0,09	0,25	0,48
31	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	9	0,38	0,11	0,31	0,7
32	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	3,3	9	0,31	0,07	0,17	0,46
33	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8,5	9	0,24	0,04	0,26	0,27
34	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	5	8	0,28	0,06	0,21	0,33
35	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	8	0,35	0,1	0,4	0,54
36	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,36	0,1	0,55	0,69
37	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	10	12	0,39	0,12	0,84	1
38	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	10	0,24	0,04	0,18	0,3
39	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4,5	10	0,26	0,05	0,17	0,37
40	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	10	0,22	0,04	0,15	0,25
41	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,5	0,19	1,08	1,35
42	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	9	0,35	0,1	0,27	0,61
43	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	11	0,24	0,04	0,24	0,33
44	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	7	0,32	0,08	0,23	0,39
45	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	10	0,24	0,05	0,13	0,32
46	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,32	0,08	0,45	0,56
47	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	10	0,23	0,04	0,12	0,29
48	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	5	8	0,14	0,02	0,05	0,09
49	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	10	0,26	0,05	0,21	0,36
50	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	9	0,33	0,08	0,35	0,52
51	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	4	8	0,2	0,03	0,09	0,18
52	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	4	10	0,31	0,07	0,2	0,51
53	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	7	10	0,22	0,04	0,18	0,25
54	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	6	10	0,25	0,05	0,21	0,34
55	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	6	9	0,24	0,04	0,18	0,27
56	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	8	12	0,3	0,07	0,38	0,57
57	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo	10	12	0,29	0,07	0,48	0,57
58	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6,3	9	0,34	0,09	0,39	0,56
59	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	6	0,16	0,02	0,06	0,09
60	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	12	0,29	0,07	0,28	0,56
61	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	10	0,27	0,06	0,24	0,41
62	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	6	10	0,16	0,02	0,08	0,13
63	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	2	5	0,17	0,02	0,03	0,08
64	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	7	9	0,18	0,03	0,13	0,16
65	Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	4	7	0,35	0,09	0,26	0,46
66	Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i>	Palo de vaca	4,5	11	0,15	0,02	0,06	0,14
67	Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i>	Palo de vaca	5	9	0,17	0,02	0,08	0,14
68	Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i>	Palo de vaca	4	8	0,13	0,01	0,03	0,07
69	Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i>	Palo de vaca	2	8	0,11	0,01	0,01	0,05
70	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Asafrán/tachelillo	6	7	0,15	0,02	0,07	0,09
71	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Asafrán/tachelillo	6,5	9	0,14	0,01	0,07	0,09
72	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	6	11	0,17	0,02	0,1	0,18
<b>Total</b>							<b>4,10</b>	<b>17,95</b>	<b>28,13</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

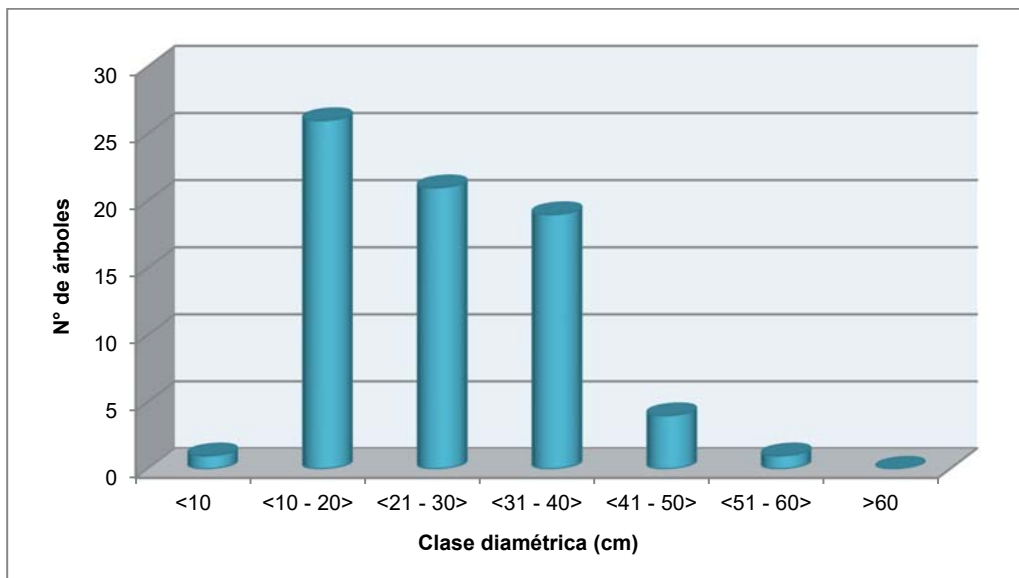
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-19 se observa que la mayor cantidad de individuos posee un diámetro entre los 10 y 20 cm, constituyendo el 36% del total de árboles evaluados.

**Gráfico 10.4-19 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-34**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 4,10 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal la *Eriotheca ruizii* con 2,5 m<sup>2</sup> que corresponde al 60,9% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 17,95 m<sup>3</sup> y el volumen total de 28,13 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Eriotheca ruizii* (104,52%) y *Gallesia integrifolia* (20,77%) abarcan el 125,29% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies alcanzan el 74,71% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-61 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-34**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	44,44	60,08	104,52
Petiveriaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	11,11	9,66	20,77
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	8,33	7,38	15,72
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/Polo polo	5,56	9,26	14,81
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	8,33	6,24	14,57
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i> Standl.	Cabo de hacha/Chapra/Chicho	9,72	2,61	12,34
Rubiaceae	<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	5,56	1,52	7,07
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Asafrán/Tachuelillo	2,78	0,78	3,56
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo	1,39	1,66	3,05
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	1,39	0,56	1,95
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacan oreja de león	1,39	0,25	1,64
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-35**

La evaluación en la parcela FR-35 fue de manera visual ya que se encontraba en pendiente pronunciada a 246 m desde el punto inicial. El área presenta cobertura vegetal boscosa de tipo Bosque semideciduo. Se observó la siguiente vegetación: laurel (*Cordia alliodora*), samán (*Samanea saman*), guarumo (*Cecropia* sp.), guachapelí (*Pseudosamanea guachapele*) y vegetación herbácea.

**Fotografía 10.4-35 Vista de la parcela de evaluación FR-35**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-36**

Es un área con características de Bosque decíduo con intervención antrópica; parte de la cobertura vegetal ha sido reemplazada por pastos y se encuentra una disposición lineal de los árboles registrados dentro de la parcela de evaluación lo que indicaría que los árboles encontrados son de origen cultivado.

**Fotografía 10.4-36 Vista de la parcela de evaluación FR-36**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 41 individuos correspondientes a 4 especies distribuidas en 4 familias: Bignoniaceae, Boraginaceae, Meliaceae y Rubiaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-62 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-36**

Familia	Especie	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-36 se indican en el cuadro 10.4-63.

**Cuadro 10.4-63 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-36**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	2,4	4	0,17	0,02	0,04	0,06
2	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	2,5	9	0,23	0,04	0,07	0,26
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8,5	11	0,19	0,03	0,17	0,22
4	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6	12	0,21	0,04	0,15	0,3
5	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	7	10	0,29	0,07	0,32	0,46
6	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	5	11	0,2	0,03	0,11	0,24
7	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8	10	0,16	0,02	0,12	0,15
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8,5	11	0,23	0,04	0,25	0,32
9	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6	10	0,26	0,05	0,22	0,36
10	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	3,1	10	0,15	0,02	0,04	0,12
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,5	8	0,19	0,03	0,13	0,16
12	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	5	9	0,11	0,01	0,03	0,06
13	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7	12	0,25	0,05	0,24	0,41
14	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1,5	6	0,12	0,01	0,01	0,05
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	7	11	0,23	0,04	0,2	0,31
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10	13	0,25	0,05	0,34	0,44
17	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	6,3	9	0,12	0,01	0,05	0,07
18	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4	7	0,18	0,03	0,07	0,13
19	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	8	10	0,25	0,05	0,26	0,33
20	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	2,1	4,5	0,11	0,01	0,01	0,03
21	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	8	10	0,18	0,03	0,15	0,19
22	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	6	8,5	0,19	0,03	0,11	0,16
23	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	9	11	0,16	0,02	0,13	0,16
24	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	12	11	0,28	0,06	0,52	0,48
25	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	8	12	0,21	0,03	0,18	0,28
26	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	6	11	0,27	0,06	0,25	0,45
27	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	10	12	0,22	0,04	0,26	0,31
28	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	7	12,5	0,22	0,04	0,19	0,33
29	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	7	12	0,27	0,06	0,28	0,48
30	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4,5	8,5	0,14	0,01	0,05	0,09
31	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	11	13	0,25	0,05	0,36	0,43
32	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4,2	11	0,15	0,02	0,05	0,14
33	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3,3	8,5	0,12	0,01	0,03	0,06
34	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4	12	0,12	0,01	0,03	0,1
35	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3,7	10	0,13	0,01	0,03	0,09
36	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	9	11	0,16	0,02	0,12	0,15
37	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	8	11	0,14	0,02	0,09	0,12
38	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	10	13	0,25	0,05	0,34	0,44
39	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	11	13	0,22	0,04	0,3	0,35
40	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	10	12	0,25	0,05	0,33	0,4
41	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	7	6	0,22	0,04	0,19	0,16
<b>Total</b>							<b>1,32</b>	<b>6,82</b>	<b>9,84</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

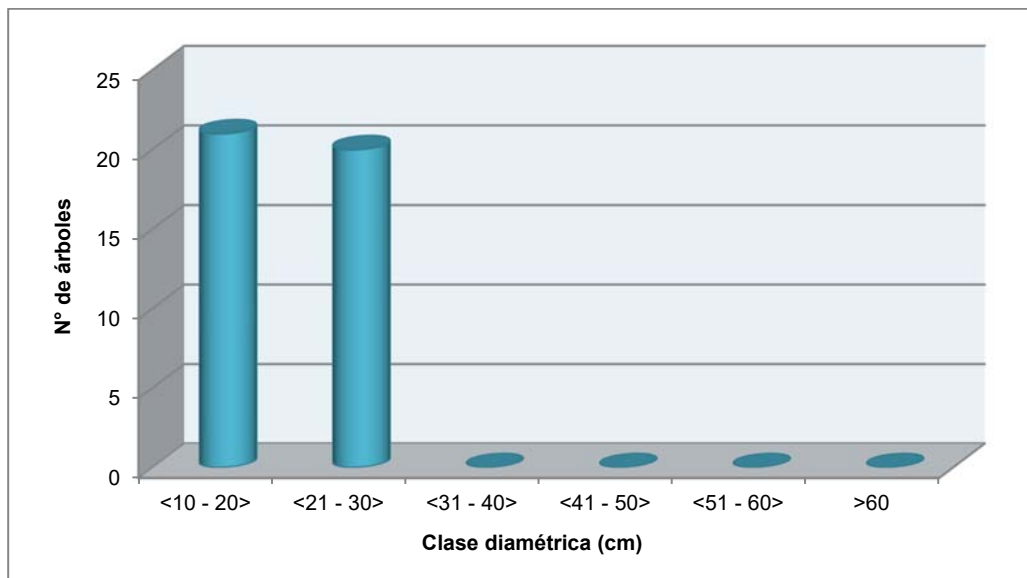
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-20 se observa que la totalidad de los árboles evaluados se encuentran entre los 10 y 30 cm de diámetro.

**Gráfico 10.4-20 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-36**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 1,32 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cedrela odorata* con 0,73 m<sup>2</sup> que corresponde al 55,3% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 6,82 m<sup>3</sup> y el volumen total de 9,84 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cedrela odorata* (114,42%) y *Handroanthus chrysanthus* (51,37%) son las de mayor representatividad.

**Cuadro 10.4-64 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-36**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	58,54	55,89	114,42
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacan oreja de león	24,39	26,98	51,37
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	14,63	14,22	28,86
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	2,44	2,91	5,35
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



➤ **Parcela de evaluación FR-37**

La parcela de evaluación FR-37 se encuentra dentro del área del Destacamento Palmales. Es un área con características de Bosque deciduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-37 Vista de la parcela de evaluación FR-37**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 30 individuos correspondientes a 9 especies distribuidas en 7 familias: Bignoniaceae (2 spp.), Malvaceae (2 spp.), Bixaceae, Boraginaceae, Combretaceae, Fabaceae y Rhamnaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-65 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-37**

Familia	Especie	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i>	Guayacán madero
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Combretaceae	<i>Terminalia valverdeae</i>	Guarapo
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-37 se indican en el cuadro 10.4-66.



**Cuadro 10.4-66 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-37**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i>	Guayacán madero	7	17	0,67	0,35	1,72	4,18
2	Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i>	Guayacán madero	4	15	0,23	0,04	0,12	0,45
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	7	10	0,29	0,07	0,32	0,46
4	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	4,3	11	0,28	0,06	0,19	0,48
5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6	11	0,31	0,08	0,32	0,58
6	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	1,5	8	0,13	0,01	0,01	0,08
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	9	0,13	0,01	0,01	0,08
8	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	8	0,11	0,01	0,01	0,05
9	Combretaceae	<i>Terminalia valverdeae</i>	Guarapo	4,2	12	0,53	0,22	0,64	1,84
10	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	5	10	0,25	0,05	0,17	0,34
11	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	4	6	0,1	0,01	0,02	0,03
12	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	4	6	0,15	0,02	0,05	0,07
13	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	4	6	0,12	0,01	0,03	0,04
14	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	4	6	0,12	0,01	0,03	0,05
15	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	1	4	0,1	0,01	0,01	0,02
16	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	5	9	0,18	0,02	0,08	0,15
17	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	7	0,16	0,02	0,08	0,1
18	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	7	0,16	0,02	0,06	0,1
19	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4,3	8	0,19	0,03	0,09	0,16
20	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	10	0,17	0,02	0,1	0,16
21	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	2,3	7	0,18	0,03	0,04	0,12
22	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4	7	0,13	0,01	0,04	0,07
23	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	2,5	7	0,19	0,03	0,05	0,14
24	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	1,3	7	0,11	0,01	0,01	0,04
25	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	12,5	16	0,95	0,72	6,27	8,02
26	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	12,5	14	1,32	1,37	11,99	13,43
27	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	8	11	0,85	0,56	3,15	4,34
28	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	9	12	1,33	1,39	8,76	11,68
29	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	10	12	0,94	0,69	4,85	5,82
30	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Benth.	Ebano	3,6	6,5	0,13	0,01	0,03	0,06
<b>Total</b>							<b>5,89</b>	<b>39,24</b>	<b>53,14</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

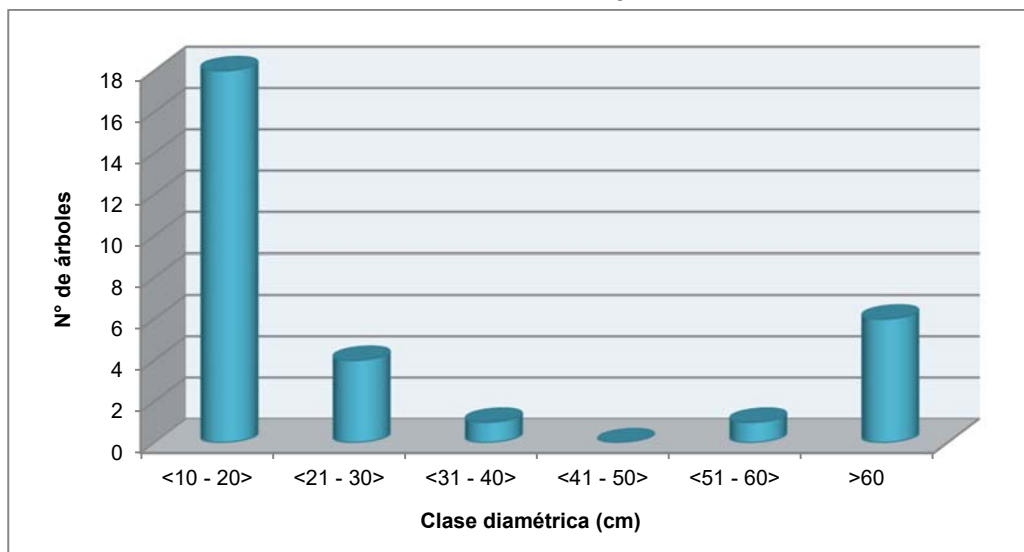
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-21 se observa que la mayor cantidad de individuos (60%) tiene diámetros entre 10 y 20 cm.

**Gráfico 10.4-21 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-37**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 5,89 m<sup>2</sup> en 0,42 ha, siendo la especie con mayor área basal *Cavanillesia platanifolia* con 4,73 m<sup>2</sup>, que corresponde al 80,9% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 39,24 m<sup>3</sup> y el volumen total de 53,14 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cavanillesia platanifolia* (96,97%), *Eriotheca ruizii* (29,51%) y *Piscidia carthagenensis* (25,49%) son representativas con un total de 151,97% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies constituyen el 48,03% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-67 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-37**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	16,67	80,30	96,97
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	26,67	2,84	29,51
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	23,33	2,16	25,49
Bignoniaceae	<i>Handroanthus billbergii</i>	Guayacán madero	6,67	6,67	13,34
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6,67	2,18	8,84
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,67	1,51	8,18
Combretaceae	<i>Terminalia valverdeae</i>	Guarapo	3,33	3,72	7,05
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	6,67	0,38	7,05
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	3,33	0,23	3,57
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-38**

La parcela de evaluación FR-38 se encuentra dentro del área del Destacamento Palmales; esta es un área con características de Bosque deciduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-38 Vista de la parcela de evaluación FR-38**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 39 individuos correspondientes a 7 especies distribuidas en 5 familias: Malvaceae (3 spp.), Bignoniaceae, Fabaceae, Rhamnaceae y Rubiaceae, representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-68 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-38**

Familia	Especie	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino
Malvaceae	<i>Ceiba trischistandra</i>	Ceibo
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ebano
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-38 se indican en el cuadro 10.4-69.

**Cuadro 10.4-69 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-38**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8	11	0,18	0,03	0,15	0,2
2	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6,5	12	0,4	0,13	0,57	1,06
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8,3	12	0,17	0,02	0,14	0,2
4	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6	10	0,17	0,02	0,09	0,15
5	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	5	7	0,11	0,01	0,03	0,05
6	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8	11	0,26	0,05	0,29	0,4
7	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	7	9	0,17	0,02	0,11	0,14
8	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	7	11	0,4	0,13	0,62	0,97
9	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8	11	0,35	0,1	0,53	0,73
10	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8	10	0,21	0,03	0,19	0,24
11	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6	10	0,21	0,03	0,14	0,23
12	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	4	9	0,18	0,02	0,07	0,16
13	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	5	8	0,15	0,02	0,06	0,09
14	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	2,5	8	0,15	0,02	0,03	0,1
15	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	6	11	0,29	0,06	0,27	0,5
16	Malvaceae	<i>Ceiba trischistandra</i>	Ceibo	12	15	0,44	0,15	1,27	1,59
17	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	2	8	0,1	0,01	0,01	0,05
18	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	5	8,5	0,22	0,04	0,13	0,22
19	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	7	10	0,17	0,02	0,11	0,16
20	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	12	0,34	0,09	0,37	0,74
21	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	12	13	0,39	0,12	0,98	1,06
22	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8,5	11	0,42	0,14	0,83	1,08
23	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	10	12	0,47	0,17	1,21	1,46
24	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	4,5	6	0,18	0,03	0,08	0,11
25	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	11	0,13	0,01	0,05	0,1
26	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,2	0,03	0,17	0,21
27	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	10	0,34	0,09	0,5	0,63
28	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	8	11	0,36	0,1	0,56	0,77
29	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	6	12	0,24	0,04	0,18	0,37
30	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	15	18	1,01	0,8	8,45	10,14
31	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	13	15	2,28	4,07	37,02	42,72
32	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	12	14	1,31	1,34	11,24	13,11
33	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	11	12	1,19	1,11	8,53	9,3
34	Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	14	20	1,46	1,68	16,5	23,57
35	Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	4	9	0,23	0,04	0,12	0,27
36	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	4,2	9	0,28	0,06	0,18	0,38
37	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	4	9	0,17	0,02	0,07	0,15
38	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	2,5	7	0,13	0,01	0,02	0,06
39	Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	2	7	0,17	0,02	0,03	0,11
<b>Total</b>							<b>10,90</b>	<b>91,93</b>	<b>113,58</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

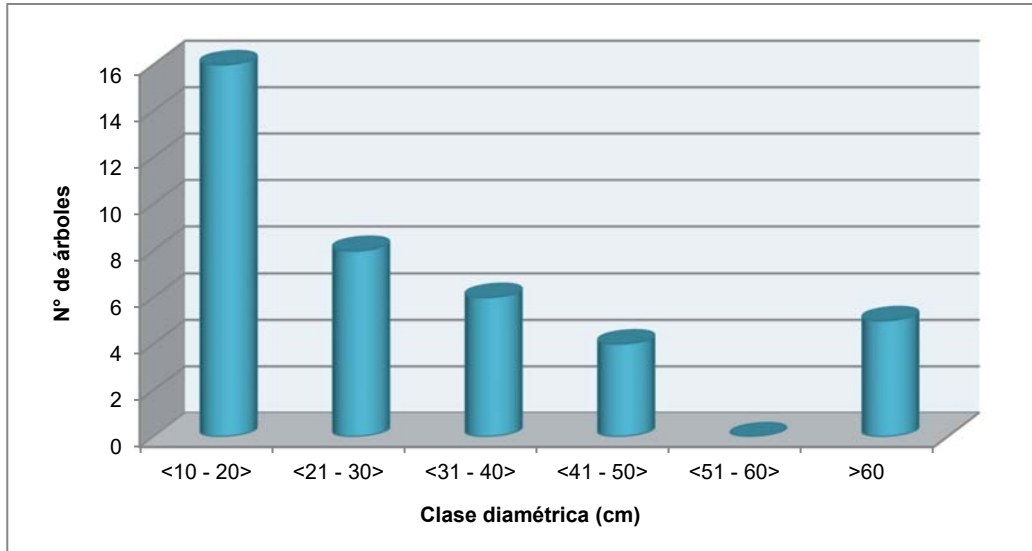
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-22 se observa una disminución del número de individuos conforme aumentan sus diámetros. Esto demuestra que el área evaluada se encuentra en un cierto estado de regeneración activo o en proceso de recuperación.

**Gráfico 10.4-22 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-38**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 10,90 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cavanillesia platanifolia* con 9,0 m<sup>2</sup> que corresponde al 82,6% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 91,93 m<sup>3</sup> y el volumen total alcanza los 113,58 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cavanillesia platanifolia* (95,40%), *Handroanthus chrysanthus* (41,68%) y *Eriotheca ruizii* (41,50%) son las representativas con el 178,58% de participación en la estructura del bosque; en tanto que las demás especies: *Simira ecuadorensis*, *Ceiba trischistandra*, *Piscidia carthagenensis* y *Ziziphus thyriflora* constituyen el 21,42% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-70 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-38**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	12,82	82,58	95,40
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	35,90	5,78	41,68
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	33,33	8,17	41,50
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	10,26	1,09	11,35
Malvaceae	<i>Ceiba trischistandra</i>	Ceibo	2,56	1,39	3,95
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	2,56	0,59	3,16
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ébano	2,56	0,40	2,96
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-39**

La parcela de evaluación FR-39 se halla dentro del área del Destacamento Palmales. Es un área con características de Bosque decíduo con cierto grado de intervención antrópica.

**Fotografía 10.4-39 Vista de la parcela de evaluación FR-39**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 37 individuos correspondientes a 7 especies distribuidas en 5 familias: Fabaceae (3 spp.), Bignoniaceae, Bixaceae, Malvaceae y Meliaceae representadas por una especie.

**Cuadro 10.4-71 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-39**

Familia	Especie	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-39 se muestran en el cuadro 10.4-72.

**Cuadro 10.4-72 Volumen de madera en pie en la parcela de evaluación FR-39**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	6,0	9,0	0,26	0,05	0,21	0,32
2	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	2,0	8,0	0,12	0,01	0,01	0,06
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	3,0	7,0	0,10	0,01	0,02	0,04
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,5	8,0	0,16	0,02	0,07	0,12
5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,5	8,0	0,22	0,04	0,18	0,22
6	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,0	8,0	0,16	0,02	0,09	0,12
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	5,0	10,0	0,29	0,07	0,23	0,46
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,0	9,0	0,32	0,08	0,22	0,51
9	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,0	10,0	0,18	0,03	0,07	0,18
10	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8,0	10,0	0,20	0,03	0,18	0,23
11	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	8,0	9,0	0,22	0,04	0,21	0,24
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	6,0	10,0	0,17	0,02	0,10	0,16
13	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	4,0	5,0	0,11	0,01	0,03	0,03
14	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño	3,0	6,0	0,10	0,01	0,02	0,03
15	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	1,0	8,0	0,13	0,01	0,01	0,08
16	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	1,0	8,0	0,14	0,02	0,01	0,09
17	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	8,0	12,0	0,35	0,10	0,54	0,81
18	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	1,5	8,0	0,14	0,02	0,02	0,09
19	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	2,4	8,0	0,15	0,02	0,03	0,10
20	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	1,1	7,0	0,10	0,01	0,01	0,04
21	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	8,0	15,0	0,35	0,10	0,53	1,00
22	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	4,2	9,0	0,15	0,02	0,05	0,11
23	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	0,6	8,0	0,13	0,01	0,01	0,07
24	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	4,1	9,0	0,20	0,03	0,09	0,20
25	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	2,2	9,0	0,14	0,01	0,02	0,09
26	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	2,0	9,0	0,16	0,02	0,03	0,12
27	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	1,0	6,5	0,11	0,01	0,01	0,04
28	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	1,0	7,0	0,11	0,01	0,01	0,04
29	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	3,0	9,0	0,17	0,02	0,05	0,14
30	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	3,0	7,0	0,12	0,01	0,02	0,05
31	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	4,0	8,0	0,13	0,01	0,03	0,07
32	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	1,3	5,0	0,13	0,01	0,01	0,05
33	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	2,0	7,0	0,11	0,01	0,01	0,05
34	Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	1,5	8,0	0,11	0,01	0,01	0,06
35	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	10,0	14,0	0,60	0,29	2,01	2,82
36	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	4,5	6,0	0,12	0,01	0,03	0,05
37	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	2,5	7,0	0,14	0,02	0,03	0,08
<b>Total</b>							<b>1,20</b>	<b>5,21</b>	<b>8,96</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

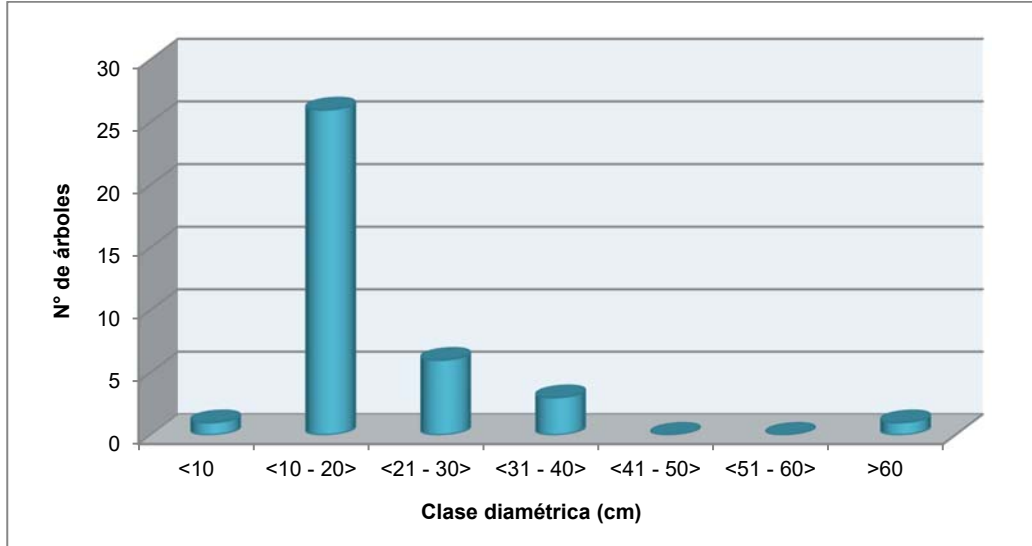
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-23 se observa que la mayor cantidad de individuos (70%) se encuentran entre los 10 y 20 cm de diámetro.

**Gráfico 10.4-23 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-39**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 1,20 m<sup>2</sup> en 0,42 ha. La especie con mayor área basal fue *Cochlospermum vitifolium* con 0,35 m<sup>2</sup> que corresponde al 29,2% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 5,21 m<sup>3</sup> y el volumen total de 8,96 m<sup>3</sup> en 0,42 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Cochlospermum vitifolium* (56,61%), *Machaerium millei* (51,18%), *Piscidia carthagenensis* (40,82%) y *Eriotheca ruizii* (26,57%) son las representativas con el 175,18% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Handroanthus chrysanthus*, *Guarea* sp. y *Albizia multiflora* indican el 24,82% de la estructura del bosque evaluado.



**Cuadro 10.4-73 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-39**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/polo polo	27,03	29,58	56,61
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha/chapra/chicho	35,14	16,05	51,18
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	18,92	21,90	40,82
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	2,70	23,87	26,57
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	8,11	5,79	13,90
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	5,41	2,20	7,60
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/compoño	2,70	0,61	3,32
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-40**

En la parcela FR-40, área con vegetación de tipo arbustal, no se registró cobertura vegetal boscosa.

**Fotografía 10.4-40 Vista de la parcela de evaluación FR-40**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-41**

La parcela de evaluación FR-41 muestra cobertura vegetal con características de Bosque semideciduo.

**Fotografía 10.4-41 Vista de la parcela de evaluación FR-41**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 12 individuos correspondientes a 8 especies distribuidas en 4 familias: Fabaceae (2 spp.), Moraceae (4 spp.). Además, con una especie están representadas las familias Sapindaceae y Urticaceae.

**Cuadro 10.4-74 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-41**

Familia	Especie	Nombre común
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Zeique
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Caucho
Moraceae	<i>Ficus quichuana</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila
Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i>	-
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uva del norte

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**A. Volumen de madera en pie**

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-41 se indican en el cuadro 10.4-75.

**Cuadro 10.4-75 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-41**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Zeique	13,0	15,0	0,19	0,03	0,26	0,30
2	Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba	4,5	11,0	0,21	0,03	0,11	0,26
3	Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Caucho	9,5	15,0	0,19	0,03	0,19	0,30
4	Moraceae	<i>Ficus quichuana</i>	Higuerón	6,0	9,0	0,19	0,03	0,12	0,18
5	Moraceae	<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerón	3,0	11,0	0,12	0,01	0,02	0,09
6	Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	2,5	4,0	0,18	0,03	0,04	0,07
7	Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	12,0	21,0	0,31	0,08	0,64	1,11
8	Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	18,0	30,0	0,39	0,12	1,51	2,51
9	Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	7,0	9,5	0,26	0,05	0,27	0,36
10	Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	7,5	21,0	0,37	0,11	0,56	1,58
11	Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i>	-	12,0	20,0	0,35	0,10	0,81	1,35
12	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uva del norte	4,0	20,0	1,10	0,95	2,66	13,30
<b>Total</b>							<b>1,56</b>	<b>7,18</b>	<b>21,40</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

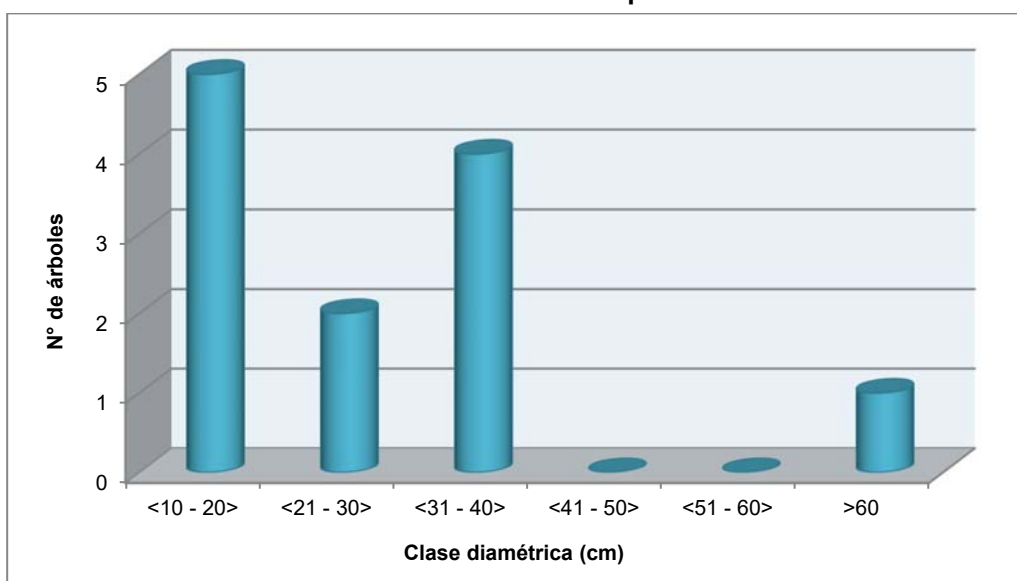
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Distribución diamétrica**

En el gráfico 10.4-24 se observa que la mayor cantidad de individuos (42%) presenta un diámetro entre 10 y 20 cm.

**Gráfico 10.4-24 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-41**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**- Área basal**

El área basal total es de 1,56 m<sup>2</sup> en 0,1 ha. La especie con mayor área basal es *Coussapoa villosa* con 0,95 m<sup>2</sup> que corresponde al 60,9% de la dominancia basal.

**- Volumen**

El volumen comercial es de 7,18 m<sup>3</sup> y el volumen total de 21,40 m<sup>3</sup> en 0,1 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Coussapoa villosa* (69,31%) y *Poulsenia armata* (66,18%) son las representativas con un total de 135,49% de participación en la estructura del bosque. Las demás especies: *Allophylus heterophyllus*, *Inga multinervis*, *Castilla elastica*, *Cedrelinga cateniformis*, *Ficus quichuana* y *Ficus albert-smithii*, corresponden al 64,51% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-76 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-41**

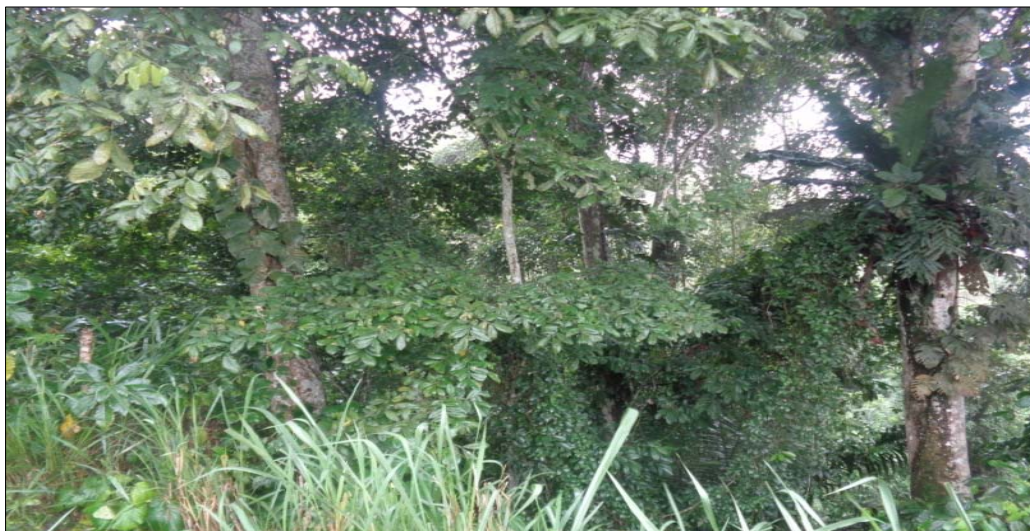
Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uva del norte	8,33	60,98	69,31
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	41,67	24,51	66,18
Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i>	-	8,33	6,17	14,51
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba	8,33	2,15	10,48
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Caucho	8,33	1,82	10,15
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Zeique	8,33	1,82	10,15
Moraceae	<i>Ficus quichuana</i>	Higuerón	8,33	1,82	10,15
Moraceae	<i>Ficus albert-smithii</i>	Higuerón	8,33	0,73	9,06
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

➤ **Parcela de evaluación FR-42**

La parcela de evaluación FR-42 muestra cobertura vegetal con características de Bosque semideciduo.

**Fotografía 10.4-42 Vista de la parcela de evaluación FR-42**



Fuente: Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Como resultado de la evaluación se registraron 9 individuos correspondientes a 7 especies distribuidas en 5 familias: Fabaceae (3 spp.). Con una especie están representadas las familias: Anacardiaceae, Malpighiaceae, Moraceae y Urticaceae.



**Cuadro 10.4-77 Especies arbóreas registradas en la parcela de evaluación FR-42**

Familia	Especie	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ovos
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba
Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba
Fabaceae	<i>Zygia sp.</i>	-
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uvo de norte

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### A. Volumen de madera en pie

Los resultados del cálculo del volumen de la parcela FR-42 se indican en el cuadro 10.4-78.

**Cuadro 10.4-78 Volumen de madera en pie de la parcela de evaluación FR-42**

N.º árbol	Familia	Especie	Nombre común	Altura (m)		Diámetro (m)	Área basal (m²)	Volumen (m³)	
				hc	ht			Vc	Vt
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ovos	10,0	12,0	0,20	0,03	0,22	0,26
2	Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba	2,0	25,0	0,70	0,38	0,54	6,73
3	Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba	10,0	25,0	0,50	0,20	1,37	3,44
4	Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba	12,0	35,0	0,50	0,20	1,65	4,81
5	Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba	18,0	24,0	0,30	0,07	0,89	1,19
6	Fabaceae	<i>Zygia sp.</i>	-	3,0	26,0	0,50	0,20	0,41	3,57
7	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo	15,0	18,0	0,18	0,03	0,27	0,32
8	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	20,0	26,0	1,30	1,33	18,58	24,16
9	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uvo de norte	13,0	18,0	0,80	0,50	4,57	6,33
<b>Total</b>							<b>2,93</b>	<b>28,51</b>	<b>50,82</b>

hc: altura comercial, ht: altura total, Vc: volumen comercial, Vt: volumen total.

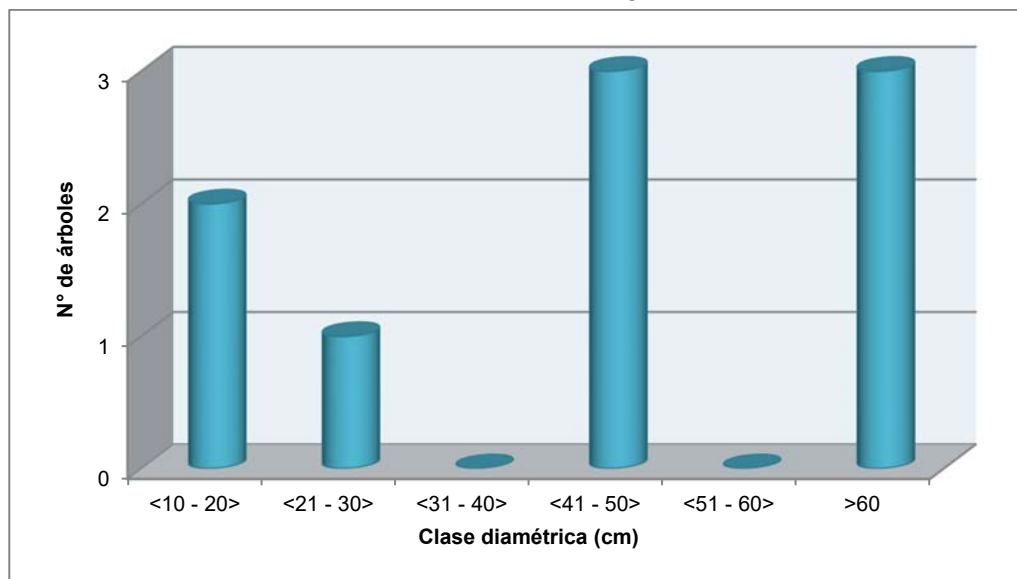
Factor de forma: 0,7

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

#### - Distribución diamétrica

En el gráfico 10.4-25 se observa que la mayor cantidad de individuos poseen diámetros mayores a 41 cm.

**Gráfico 10.4-25 Distribución diamétrica en la parcela de evaluación FR-42**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Área basal**

El área basal total es de 2,93 m<sup>2</sup> en 0,1 ha, siendo la especie con mayor área basal el *Ficus* sp. con 1,33 m<sup>2</sup> representando el 45,3% de la dominancia basal.

- **Volumen**

El volumen comercial es de 28,51 m<sup>3</sup> en tanto que el volumen total de 50,82 m<sup>3</sup> en 0,1 ha.

**B. Análisis de diversidad**

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

De acuerdo al IVI, las especies *Ficus* sp. (56,39%), *Inga multinervis* (42,05%), *Inga sapindoides* (31,33%) y *Coussapoa villosa* (28,26%) son las representativas con un total de 158,03% de participación en la estructura del bosque. Asimismo, las demás especies: *Zygia* sp., *Spondias purpurea* y *Malpighia glabra* constituyen el 41,97% de la estructura del bosque evaluado.

**Cuadro 10.4-79 Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la parcela de evaluación FR-42**

Familia	Especie	Nombre común	Densidad (%)	Dominancia (%)	IVI (%)
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Higueron	11,11	45,28	56,39
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba	22,22	19,83	42,05
Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba	22,22	9,11	31,33
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uvo de norte	11,11	17,15	28,26
Fabaceae	<i>Zygia</i> sp.	-	11,11	6,70	17,81
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ovos	11,11	1,07	12,18
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo	11,11	0,87	11,98
<b>Total</b>			<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Para el muestreo forestal se evaluaron un total de 42 parcelas (26 parcelas cuantitativas y 16 parcelas cualitativas). En el cuadro 10.4-80 se muestra el resumen de los parámetros dasométricos obtenidos por parcela (cuantitativa).

**Cuadro 10.4-80 Parámetros dasométricos por parcela de evaluación (cuantitativa)**

Parcela de evaluación	AB (m <sup>2</sup> )	Volumen comercial (m <sup>3</sup> )	Volumen total (m <sup>3</sup> )	Área (ha)	Tipo de evaluación	Ecosistema
FR-01	4,96	18,04	32,26	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-04	2,08	16,61	29,48	0,42	Cuantitativa	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
FR-05	2,14	22,26	30,53	0,42	Cuantitativa	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
FR-06	1,92	13,94	21,79	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-07	0,14	1,27	1,98	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-08	0,83	5,8	10,86	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-09	0,41	2,03	3,64	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-10	4,45	22,93	59,11	0,42	Cuantitativa	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
FR-12	1,3	8,53	14,54	0,42	Cuantitativa	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
FR-13	2,15	15,83	25,68	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-14	3,34	17,3	35,26	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-15	7,58	53,96	97,28	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-17	1,44	11,44	15,09	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-25	2,66	23,64	36,85	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-26	2,47	21,92	31,84	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-27	1,56	15,26	20,71	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-31	3,7	17,47	25,67	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-32	4,51	17,57	30,57	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-33	5,03	21,24	31,81	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-34	4,1	17,95	28,13	0,42	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-36	1,32	6,82	9,84	0,42	Cuantitativa	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-37	5,89	39,24	53,14	0,42	Cuantitativa	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-38	10,9	91,93	113,58	0,42	Cuantitativa	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-39	1,2	5,21	8,96	0,42	Cuantitativa	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-41	1,56	7,18	21,40	0,1	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
FR-42	2,93	28,51	50,82	0,1	Cuantitativa	Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
<b>Total</b>	<b>80,57</b>	<b>523,88</b>	<b>840,82</b>	<b>10,28</b>	-	-

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En cuanto al Índice de Valor de Importancia (IVI) las especies representativas fueron: *Artocarpus altilis*, *Cavanillesia platanifolia*, *Cecropia* sp., *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Coussapoa villosa*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina poeppigiana*, *Ficus jacobii*, *Inga acreana*, *Ochroma* sp., *Samanea saman* y *Smallanthus* sp.

- Índice de equidad de Shannon-Wiener (H') y de Simpson (1-D) registrados en las parcelas de evaluación forestal

**Cuadro 10.4-81 Índice de Shannon-Wiener (H') y de Simpson (1-D)**

Parcelas	Simpson_1-D	Shannon_H'
FR-01	0,77	1,65
FR-02	-	-
FR-03	-	-
FR-04	0,54	1,10
FR-05	0,69	1,46
FR-06	0,55	1,03
FR-07	0,50	0,69
FR-08	0,68	1,43
FR-09	0,39	0,79
FR-10	0,28	0,60
FR-11	-	-
FR-12	0,76	1,69
FR-13	0,56	1,26
FR-14	0,77	1,71
FR-15	0,72	1,47
FR-16	-	-
FR-17	0,74	1,47
FR-18	-	-
FR-19	-	-
FR-20	-	-
FR-21	-	-
FR-22	-	-
FR-23	-	-
FR-24	-	-
FR-25	0,56	0,90
FR-26	0,58	1,07
FR-27	0,24	0,58
FR-28	-	-
FR-29	-	-
FR-30	-	-
FR-31	0,46	0,88
FR-32	0,83	2,09
FR-33	0,86	2,09
FR-34	0,76	1,84
FR-35	-	-
FR-36	0,58	1,03
FR-37	0,83	1,94
FR-38	0,73	1,51
FR-39	0,76	1,59
FR-40	-	-

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Del cuadro 10.4-81, se observa que los valores del índice de Shannon (H') fluctuaron entre H' = 0,58 decits/individuos (estación FR-27 Bosque semideciduo de tierras bajas) y H' = 2,09 decits/individuos (estaciones FR-32 y FR-33 ambas con cobertura de Bosque semideciduo de tierras bajas); con lo cual se interpreta que los valores de diversidad de las parcelas gradan de baja a alta diversidad de especies debido a que los valores del



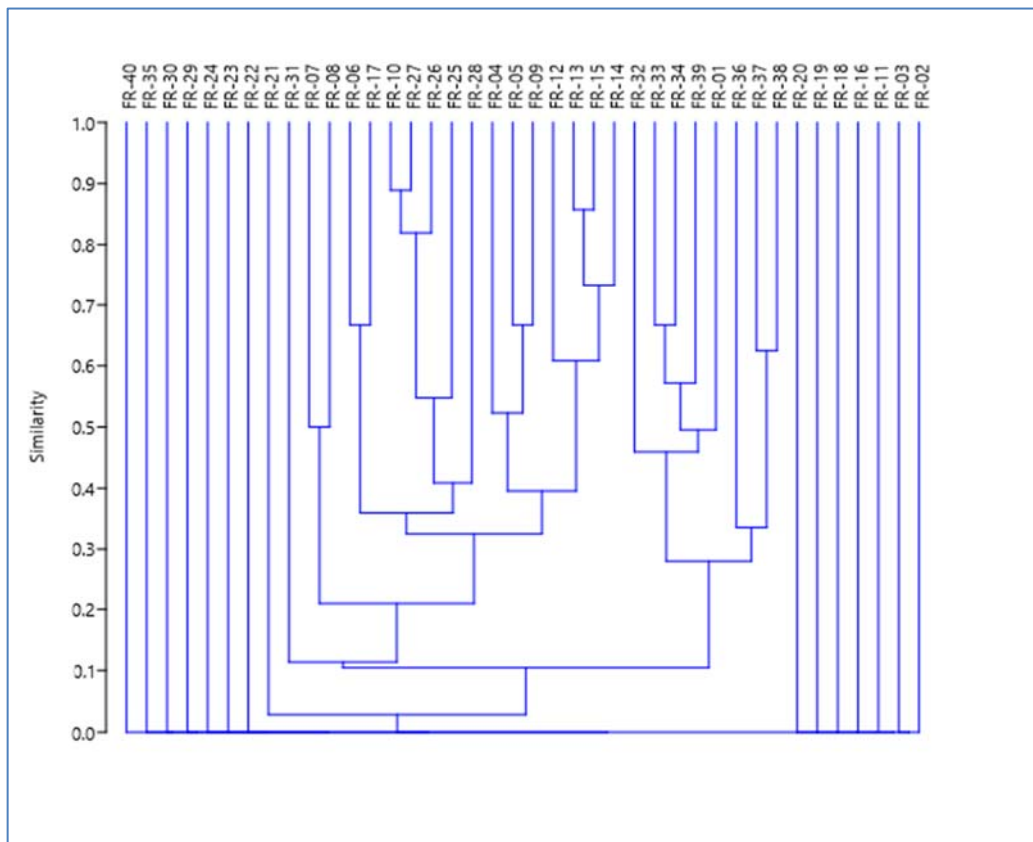
índice fueron  $1,0 < H' > 2,0$  decits/individuos. La gradación de los resultados del índice de Shannon se debe al grado de afectación antrópica que presentan las parcelas de evaluación.

Cabe señalar que en las parcelas de evaluación que tienen valores de índice de Shannon  $H'=0$ , y es debido a que son parcelas de monocultivos donde predominan un solo tipo de especie; sin embargo, este valor se debe también al intenso grado de intervención antrópica sobre las áreas de bosque, como p. ej. en la parcela FR-35, en la cual se registra un solo tipo de especie; y en la parcela FR-40, la cobertura de bosque ha sido reemplazada por una especie predominante de matorral.

Agrupando los resultados del índice de Shannon, según tipo de bosque, se tiene que el Bosque siempre verde estacional piemontano tiene los registros más bajos, a pesar de que se trata de ambientes mucho más diversos; con lo cual se interpreta que se encuentran más expuestos por pérdida de hábitat por actividades de deforestación y expansión agropecuaria.

Respecto al índice de dominancia de Simpson (1-D), los valores fluctuaron entre 0,24 (estación FR-27) y 0,86 (estación FR-33); lo que pone en evidencia que, dependiendo del grado de intervención, las parcelas de muestreo presentan especies dominantes en aquellas áreas con mayor grado de intervención antrópica; mientras que en las menos alteradas, las poblaciones se distribuyen relativamente homogéneas.

- **Índice de Sorensen cuantitativo**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

El índice de similitud de Sorensen compara la diversidad de especies entre las unidades de muestreo. El primer grupo está conformado entre las parcelas FR-07 y FR-08, ambas con similitud del 50% de especies, y que comparten a *Ochroma* sp. y *Trichilia martiana*. Por otra parte, el segundo grupo está conformado entre las parcelas FR-06 y FR-17 con 67% de similitud, ambas comparten 3 especies. Asimismo, el tercer grupo está conformado entre las parcelas: FR-10, FR-27, FR-26, FR-25 y FR-28 con el 40% de especies en común. Al comparar el segundo y tercer grupo, la similitud fue del 35%. El cuarto grupo está conformado entre las parcelas FR-04, FR-05 y FR-09 con el 52% de similitud de especies. Por otra parte, las parcelas FR-12, FR-13, FR-15 y FR-14 conforman el quinto grupo, con 60% de similitud de afinidad. Al comparar el cuarto y quinto grupo, se obtiene una similitud del 40%.

Los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 son comparados y se obtiene una similitud de 10%.

A su vez, el sexto grupo está conformado por las parcelas: FR-32, FR-33, FR-34, FR-39 y FR-01 con 44% de similitud. Finalmente, el séptimo grupo se encuentra conformado entre las parcelas FR-36, FR-37 y FR-38 con afinidad del 30%. Se comparó el sexto y séptimo grupo, y se obtuvo una similitud de 30%.

### **Estado de Conservación de las Especies**

De las especies forestales identificadas en campo, las siguientes están clasificadas en algún nivel de categoría CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y/o UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza):

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>CITES</b>	<b>UICN</b>
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	-	DD
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel costeño	-	LC
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Zeique	-	LC
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	Guaba	-	LC
Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba	-	LC
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins	Beldaco	-	DD
Malvaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth.	Pretino	-	NT
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	AP-III	VU
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	-	LC
Moraceae	<i>Ficus Albert-smithii</i>	Higuerón	-	LC
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Uva del norte	-	LC

DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor, VU: Vulnerable

Fuente: <https://cites.org/esp/app/appendices.php#ftnt12>

<http://www.iucnredlist.org/search>

León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa et H. Navarrete (eds.). 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª. ed., Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## **10.5 Interpretación de Resultados**

En el cuadro 10.5-1 se muestran los parámetros dasométricos obtenidos en el área de muestreo (evaluación cuantitativa) y por hectárea.

**Cuadro 10.5-1 Área basal (m<sup>2</sup>) y Volumen (m<sup>3</sup>) evaluados en el área de muestreo y por hectárea**

Descripción	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen comercial (m <sup>3</sup> )	Volumen total (m <sup>3</sup> )
Parámetros dasométricos en las 10,28 ha	80,57	523,88	840,82
Parámetros dasométricos por hectárea	7,84	50,96	81,79

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

El área de Bosque nativo que será intervenido por las actividades del proyecto es de 282,88 ha, por lo cual se concluye lo siguiente:

- El área basal en el área de intervención del proyecto es de 2 217,08 m<sup>2</sup>
- El volumen total a desbrozar en el área de intervención el proyecto es de 23 137,31 m<sup>3</sup>
- El volumen comercial a desbrozar en el área de intervención del proyecto es de 14 415,83 m<sup>3</sup>

## 10.6 Conclusiones

- El área se encuentra cubierta mayormente por cultivos que conforman aproximadamente el 59 por ciento del área a intervenir por el proyecto
- Los sitios con vegetación arbórea que fueron evaluados en toda la longitud del trazado proyectado de la L/T, se encontraban intervenidos, ya sea en menor o mayor grado por actividades antrópicas
- El área de Bosque nativo que será intervenido por las actividades del proyecto es de 282,88 ha
- El volumen total estimado en el área de muestreo es de 840,82 m<sup>3</sup>; proyectado a la hectárea se obtiene un valor de 81,79 m<sup>3</sup>/ha. El área a desbrozar es de 282,88 ha por lo que el volumen total estimado a desbrozar en el área de intervención del proyecto es de 23 137,31 m<sup>3</sup>
- De acuerdo al estado de conservación de las especies se identificaron 11 especies para la UICN y una especie dentro de la CITES. No se identificaron especies incluídas en el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Cabe señalar que la especie *Cedrela odorata* categorizada como Vulnerable dentro de la CITES y que fue identificada durante el trabajo de campo tendría una procedencia antrópica (sembrado)
- De acuerdo al IVI las especies representativas son: *Artocarpus altilis*, *Cavanillesia platanifolia*, *Cecropia* sp., *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Coussapoa villosa*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina poeppigiana*, *Ficus jacobii*, *Inga acreana*, *Ochroma* sp., *Samanea saman* y *Smalanthus* sp.

## 10.7 Anexos

- Mapa de Áreas a ser afectadas: CSL-165600-1-FO-01 (MT A-1) al (MT A-5)
- Mapa de Muestreo de Inventario Forestal: CSL-165600-1-FO-02 (MT A-1) al (MT A-5)
- Mapa de Uso de Suelo y Cobertura Vegetal: CSL-165600-1-FO-03 (MT A-1) al (MT A-5)
- Mapa de Muestreo de Inventario Forestal S/E. Pasaje: CSL-165600-1-FO-04

## 10.8 Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos

El Acuerdo Ministerial N.º 134 (Registro Oficial N.º 812 del 18 de octubre del 2012) del 25 de setiembre del 2012, en su artículo 10, señala que la valoración económica por remoción de cobertura vegetal nativa se realiza aplicando la metodología señalada en el Anexo 1 de dicho Acuerdo. Dicha metodología se basa en el cálculo del Valor Económico Total (VET) de los bienes y servicios ecosistémicos.

El Manual Operativo Unificado del Proyecto Socio Bosque señala la definición de bosque nativo: *“es toda formación vegetal compuesta por especies nativas y resultante de un proceso natural de sucesión ecológica y además debe brindar dos o más de tres servicios ambientales: refugio de biodiversidad, regulación hidrológica y almacenamiento de carbono.*

Así mismo, excluyéndose de la definición de bosque nativo a:

- *Plantaciones forestales destinadas a la comercialización de madera*
- *Plantaciones con especies exóticas*
- *Bosques secundarios que han iniciado su proceso de regeneración natural después de 1990 o que evidencian extracción de madera.*

De acuerdo a lo señalado, la valoración económica de los bienes y servicios solo aplicará en ecosistemas de vegetación nativa en caso de ser removidas durante la ejecución del proyecto.

La superficie a intervenir por el proyecto es de 1715,14 ha de las cuales el área con vegetación nativa es de 282,88 ha que corresponde a tres ecosistemas: Bosque deciduo tierras bajas del Jama-Zapotillo (23,23 ha), Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (191,04 ha) y (Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (68,61 ha).

### 10.8.1 Metodología para la valoración económica

#### A. Valoración de los Servicios Ambientales

##### a. Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

Para la estimación de los aportes por la regulación de gases con efecto invernadero se emplea la siguiente ecuación:

$$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c Q_i^c N_i^c$$

Siendo:

- Y<sub>c</sub> = aportes por la fijación de carbono (\$/año)  
 P<sub>c</sub> = precio (c/ton) del carbono fijado

- $Q_{ci}$  = cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)  
 $N_{ci}$  = número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono  
 $I$  = tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

Para calcular el secuestro de carbono se utilizó como base el valor promedio de carbono por estrato para el Bosque seco Pluvioestacional que es de 37,0 tC/ha de acuerdo al **Mapa de carbono almacenado en bosques** que se encuentra en el documento **Estadísticas de Patrimonio Natural** (MAE, 2015)<sup>4</sup>

**Cuadro 10.8.1-1 Promedio de Carbono por estrato**

Estrato	Carbono promedio (tC/ha)
Bosque seco Pluvioestacional	37,0

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2015.

De acuerdo a bibliografía consultada en el Ecuador existen estudios con costos de 5 a 10 US\$ tC/ha.

Actualmente los Certificados de Reducción de Emisiones (CER) refieren precios entre 5 a 10 US\$ donde el comprador toma una mayor parte del riesgo (riesgo de implementación y de entrega). Los precios en el mercado voluntario fluctúan entre 1 a 10 US\$ dependiendo de las exigencias del comprador en lo que respecta a la calidad del proyecto.

Bajo esta premisa para el estudio se usará el valor equivalente en toneladas de carbono de **5 US\$/tC**. CELEC EP TRANSELECTRIC esta dispuesto al pago de los **5 US\$/tC**.

**b. Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques (turismo y recreación)**

Se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$VSA_{TR} = CM_{TR} \times AB_T$$

Siendo:

$VSA_{TR}$  = valor del servicio ambiental por turismo y recreación (US\$)

$CM_{TR}$  = costo de mercado y turismo y recreación (US\$/ha)

$AB_T$  = área a intervenir por el proyecto (ha).

En la Línea Base Socioeconómica, ítem **6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa (AISD)** en **h. Características de la PEA**, en la página 6-797 señala que la Población Económicamente Activamente Ocupada (PEAO) en el Área de Influencia Social Directa (AISD) del Proyecto se concentra mayormente en las actividades económicas de agricultura y ganadería (95,5%) y en menor proporción en servicios de turismo (4,5%). En la carpeta **18 Anexos/Anexo 6.3 LB Social/6.3.4 Arqueología/6.3.4-2 Oficio de autorización y conformidad**, se presenta el Dictamen de conformidad al Proyecto emitida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural con Oficio N°INPC-DR5-2017-0301-O CESEL PERÚ.

<sup>4</sup> Ministerio del Ambiente de Ecuador. 2015. Estadísticas de Patrimonio Natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador continental. Quito, Ecuador.

Adicionalmente se ha colocado el área de emplazamiento del Proyecto en la plataforma <http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/busquedaBienesMapa/busquedaMapa.jsf> (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural) no encontrando bienes de interés patrimonial y bienes inventariados en el área de estudio: se adjunta en la carpeta **18 Anexo/Anexo Mapas/Generales** ver los mapas CSL-165600-1-GN-08.

Por otra parte, en la carpeta **17 Documentos Habilitantes/N.º01 Certificado de Intersección para el Proyecto: ACTUALIZACIÓN DEL CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN DEL PROYECTO MAE-RA-2017-302042: “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 500 kV ENTRE ECUADOR-PERÚ (SISTEMA DE TRANSMISIÓN CHORRILLOS-FRONTERA)”**, NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), y Bosques y Vegetación Protectora (BVP); lo cual evidenciaría que las actividades de ejecución del Proyecto no afectarían sitios de interés turístico con cobertura vegetal nativa.

En base al sustento antes mencionado la superficie a intervenir por la ejecución del Proyecto no es un área turística con cobertura vegetal nativa por lo que el valor por servicio ambiental por turismo y recreación (**VSA<sub>TR</sub>**) es de cero.

## **B. Valoración de los Bienes Ambientales**

Los bienes ambientales a valorar son: (a) Agua, (b) Productos maderables y no maderables del bosque, (c) Productos medicinales derivados de la biodiversidad, (d) Plantas ornamentales, y (e) Artesanías. Estos bienes ambientales son tangibles y cuantificables.

### **a. Agua**

De acuerdo a la metodología propuesta en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial N.º134 no correspondería valorar el agua como insumo ya que las actividades de construcción del Proyecto no involucran afectación a las fuentes hídricas. La ejecución del Proyecto no modifica cuerpos de agua ni se ubica sobre cauces. En ese sentido se analizará el recurso agua desde el punto de vista ecológico.

Para determinar el valor económico del agua desde el punto de vista ecológico se uso como referencia el trabajo realizado en la Cuenca Binacional Catamayo-Chira<sup>5</sup> el cual señala valores por la conservación y protección del bosque natural para la prestación del servicio ambiental hídrico obtenidos en la microcuenca de Lanchuran en dos unidades de análisis: Ayabaca y La Tina. El valor obtenido para la unidad de análisis de Ayabaca es de 49,67 \$/ha/año y para La Tina es de 32,50 \$/ha/año.

Para efectos de valorar el recurso agua desde el punto de vista ecológico para el presente estudio se utilizó un promedio entre los valores obtenidos en la microcuenca de Lanchuran (Ayabaca y La Tina) el cual asciende a 41,09 US\$/ha/año.

---

<sup>5</sup> Consorcio Universidad Nacional de Piura-Profesionales de Loja UNP-PDL (2005). Valoración Económica de los Recursos naturales en la Cuenca Binacional Catamayo-Chira. Resumen Ejecutivo. Proyecto Binacional Catamayo-Chira. Loja-Ecuador, Piura-Perú.

## b. Productos maderables y no maderables del bosque

Para la estimación de los aportes por el aprovechamiento de las especies maderables y no maderables de procedencia silvestre, se utiliza la siguiente ecuación:

$$VBA_{FF} = CM_{FF} \times V_T$$

Siendo:

$VBA_{FF}$  = valor por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables (US\$)

$CM_{FF}$  = costo de mercado de productos maderables y no maderables (US\$/m<sup>3</sup>)

$V_T$  = volumen total de madera inventariada (m<sup>3</sup>).

Se calculó el valor por aprovechamiento de los productos maderables relacionando el volumen estimado de madera (m<sup>3</sup>/ha) con el área a desbrozar (ha).

Se aplicó el valor de 3 US\$/m<sup>3</sup> por concepto de derecho de aprovechamiento de madera en pie, conforme lo señala el artículo 1 del Acuerdo Ministerial 041.

## c. Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Para estimar los aportes derivados de las plantas medicinales de origen silvestre se utiliza la siguiente ecuación.

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Siendo:

$Y_{ms}$  = aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (\$/año)

$P_{ms\ i}$  = precio del bien medicinal silvestre i

$Q_{ms\ i}$  = cantidad explotada del bien medicinal i

En la Línea Base Socioeconómica, ítem **6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa (AISD)** en **d. Prácticas de medicina tradicional** se identificaron plantas con propiedades medicinales. Para el levantamiento de la información se empleó la Entrevista Grupal aplicada a las 29 localidades identificadas en el AISD. Las plantas que se registraron fueron: zaragoza, eucalipto, orégano, hierba luisa, hierba buena, sábila, beldaco, matico, membrillo, tiatina y llantén. Cabe señalar que estas especies son cultivadas y no corresponden a bosque nativo.

**Cuadro 10.8.1-2 Principales plantas medicinales, según Localidad**

Localidad	Plantas nativas
Recinto El Rincón	Zaragoza
Recinto Loma León	-
Recinto Palo Colorado	Eucalipto
Recinto Palo de Iguana	-
Recinto Gramínea Selecta	-
Recinto Las Margaritas	Orégano
Recinto Tutumbes	-
Recinto La Alianza	-
Recinto Las Boyas	-
Sitio La Catarata	...
Recinto Los Aguacates	Orégano, hierba buena, hierba
Recinto Las Capillas	-
Recinto Venecia Central	-
Recinto Lechugal	-
Recinto Montañita	-
Recinto Trípoli	Sábila
Recinto San Jacinto-El Tesoro	Beldaco
Recinto 23 de Noviembre	-
Recinto 24 de Mayo	Sábila, matico, zaragoza,
Recinto Jaime Roldós	Tiatina
Recinto Cien Familias	-
Recinto La Libertad	-
Recinto Cotopaxi	-
Recinto El Pedregal	-
Recinto El Paraíso	Sábila, llantén, tiatina
Sitio Caluguro	-
Recinto Ducupalca-El Vado	-
Sitio La Pereira	Hierba luisa
Recinto El Progreso	-

Fuente: Estudio de Línea Base Socioeconómica-Trabajo de campo, junio 2017  
Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

Por otra parte, durante el levantamiento de información de campo del inventario forestal para registrar el uso de la especie identificada se empleó la encuesta no estructurada; no identificándose algún uso medicinal para las especies (ver Anexo 1. Tipos de Uso de la Especies).

Debido a que las especies usadas para las prácticas de medicina tradicional no son propias de bosque nativo sino son especies cultivadas y que según las especies identificadas en el inventario forestal no registran algún uso de este tipo, se determinó que el valor por el aprovechamiento de bienes medicinales ( $Y_{ms}$ ) es de cero.

**d. Plantas ornamentales**

Para estimar el aporte proveniente de la explotación/extracción de las plantas ornamentales, se emplea la siguiente ecuación:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{po} Q_i^{po}$$



Siendo:

$Y_{ar}$  = aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad (\$/año)

$P_{po\ i}$  = precio de las plantas ornamentales  $i$  (\$/unidad)

$Q_{po\ i}$  = cantidad vendida de las plantas ornamentales  $i$  (unidades/año).

Durante el levantamiento de información de campo del inventario forestal se empleó la encuesta no estructurada para registrar el uso de la especie; no identificándose algún uso ornamental de la misma (ver Anexo 1. Tipos de Uso de la Especies).

No se registraron plantas de uso ornamental cuya finalidad sea la comercialización para la obtención de ingresos económicos por lo que el valor por el aprovechamiento de plantas ornamentales ( $Y_{ar}$ ) es de cero.

#### e. Artesanías

Para la estimación por pieza de artesanía se utiliza la siguiente ecuación:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^n P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Siendo:

$Y_{ar}$  = aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (\$/año)

$P_{ar\ i}$  = precio de la pieza  $i$  (\$/pieza)

$Q_{ar\ i}$  = demanda de la pieza  $i$  (pieza/año).

Durante el levantamiento de información de campo del inventario forestal se empleó la encuesta no estructurada para registrar el uso de la especie; no identificándose algún uso o aprovechamiento de la madera de los árboles para la elaboración de artesanías (ver Anexo 1. Tipos de Uso de la Especies).

No se identificó algún uso artesanal de las especies forestales por lo que el aporte por la comercialización de artesanías ( $Y_{ar}$ ) es de cero.

#### C. Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

Para estimar los aportes por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad se emplea la siguiente ecuación:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^n Y_K$$

Siendo:

$Y_{tb}$  = aportes totales de la biodiversidad (\$/año)

$Y_k$  = aporte de cada componente de la biodiversidad.

## 10.8.2 Resultados de la Valoración Económica

La valoración económica de bienes y servicios ambientales solo aplica en ecosistemas de vegetación nativa.

La Matriz de Viabilidad para efectuar la Valoración Económica y el cálculo del Valor Económico Total (VET) de los bienes y servicios ambientales, se realizará según la cobertura vegetal de bosques identificada en toda la longitud del trazado proyectado de L/T: Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo, Bosque decuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo y Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes.

### A. Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo (Bs-sd)

Se aplicó la Matriz de Viabilidad para efectuar la Valoración Económica, según los datos obtenidos del inventario forestal.

**Cuadro 10.8.2-1 Matriz para Efectuar la Valoración Económica (Bs-sd)**

Descripción	Unidad	Valor
Área a desbrozar	ha	191,04
Área inventariada	ha	6,92
Área basal del bosque <sup>(1)</sup>	m <sup>2</sup>	51,29
Densidad de bosque <sup>(2)</sup>	m <sup>2</sup> /ha	7,41

<sup>(1)</sup> Sumatoria del área basal de los árboles evaluados con DAP  $\geq$  10 cm en el área inventariada

<sup>(2)</sup> Resulta de dividir el Área basal del bosque (m<sup>2</sup>) para el Área inventariada (ha)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### B. Bosque decuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo (Bs-d)

Se aplicó la Matriz de Viabilidad para efectuar la Valoración Económica, según los datos obtenidos del inventario forestal.

**Cuadro 10.8.2-2 Matriz de Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica (Bs-d)**

Descripción	Unidad	Valor
Área a desbrozar	ha	23,23
Área inventariada	ha	1,68
Área basal del bosque	m <sup>2</sup>	19,31
Densidad del bosque	m <sup>2</sup> /ha	11,49

<sup>(1)</sup> Sumatoria del área basal de los árboles evaluados con DAP  $\geq$  10 cm en el área inventariada

<sup>(2)</sup> Resulta de dividir el Área basal del bosque (m<sup>2</sup>) para el Área inventariada (ha)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

### C. Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (Bs-sv)

Se aplicó la Matriz de Viabilidad para efectuar la Valoración Económica, según los datos obtenidos del inventario forestal.

**Cuadro 10.8.2-3 Matriz de Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica (Bs-sv)**

Descripción	Unidad	Valor
Área a desbrozar	ha	68,61
Área inventariada	ha	1,68
Área basal del bosque	m <sup>2</sup>	9,97
Densidad del bosque	m <sup>2</sup> /ha	5,93

<sup>(1)</sup> Sumatoria del área basal de los árboles evaluados con DAP ≥ 10 cm en el área inventariada

<sup>(2)</sup> Resulta de dividir el Área basal del bosque (m<sup>2</sup>) para el Área inventariada (ha)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**D. Valor Económico Total (VET)**

- **Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (Bs-sd)**

**Cuadro 10.8.2-4 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales (Bs-sd)**

Tipo de Valoración	Bien o Servicio Ambiental	Precio unitario (US\$)	Volumen o Área de cálculo (m <sup>3</sup> o ha)	Valor (US\$)	Porcentaje de aporte al VET
Servicios ambientales	Almacenamiento y secuestro de carbono	5,00	(37,00 tC/ha) (191,04) ha	35 342,40	40,91
	Belleza escénica (turismo y recreación)	0,00	0,00	0,00	0,00
Bienes ambientales	Agua	41,09	191,04 ha	7 849,83	9,09
	*Productos maderables y no maderables	3,00	14 400,6 m <sup>3</sup>	43 201,80	50,01
	Productos medicinales	0,00	0,00	0,00	0,00
	Plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00	0,00
	Artesanías	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>				<b>86 394,03</b>	<b>100,00</b>

\* Se empleó la ecuación  $VBA_{FF} = CM_{FF} \times VT$  (ver ítem B. Valoración de los Bienes Ambientales)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (Bs-d)**

**Cuadro 10.8.2-5 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales (Bs-d)**

Tipo de Valoración	Bien o Servicio Ambiental	Precio unitario (US\$)	Volumen o Área de cálculo (m <sup>3</sup> o ha)	Valor (US\$)	Porcentaje de aporte al VET
Servicios ambientales	Almacenamiento y secuestro de carbono	5,00	(37,00 tC/ha) (23,23) ha	4 297,55	33,19
	Belleza escénica (turismo y recreación)	0,00	0,00	0,00	0,00
Bienes ambientales	Agua	41,09	23,23 ha	954,52	7,37
	*Productos maderables y no maderables	3,00	2 565,30 m <sup>3</sup>	7 695,90	59,44
	Productos medicinales	0,00	0,00	0,00	0,00
	Plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00	0,00
	Artesanías	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>				<b>12 947,97</b>	<b>100,00</b>

\* Se empleó la ecuación  $VBA_{FF} = CM_{FF} \times VT$  (ver ítem B. Valoración de los Bienes Ambientales)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

- **Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (Bs-sv)**

**Cuadro 10.8.2-6 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales (Bs-sv)**

Tipo de Valoración	Bien o Servicio Ambiental	Precio unitario (US\$)	Volumen o Área de cálculo (m <sup>3</sup> o ha)	Valor (US\$)	Porcentaje de aporte al VET
Servicios ambientales	Almacenamiento y secuestro de carbono	5,00	(37,00 tC/ha) (68,61) ha	12 692,85	39,80
	Belleza escénica (turismo y recreación)	0,00	0,00	0,00	0,00
Bienes ambientales	Agua	41,09	68,61 ha	2 819,18	8,84
	*Productos maderables y no maderables	3,00	5 458,61 m <sup>3</sup>	16 375,83	51,35
	Productos medicinales	0,00	0,00	0,00	0,00
	Plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00	0,00
	Artesanías	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>				<b>31 887,86</b>	<b>100,00</b>

\* Se empleó la ecuación  $VBA_{FF} = CM_{FF} \times V \times T$  (ver ítem B. Valoración de los Bienes Ambientales)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

En relación con el aporte económico de carbono considerando la superficie de bosque nativo a ser desbrozado por la construcción de la S/E Pasaje, apertura de la franja de servidumbre y áreas auxiliares, se detalla lo siguiente:

La Valoración Económica aplica para los ecosistemas de vegetación nativa en caso sea removida. En ese sentido:

#### a) Subestación Pasaje

En el área donde se construirá la S/E Pasaje no se registró cobertura vegetal boscosa. El área está cubierta por extensiones de potreros con pasto para la crianza de ganado vacuno, por lo que no correspondería valorar económicamente los aportes por fijación de carbono.

#### b) Franja de servidumbre

En el ítem **10.8.2 Resultados de la Valoración Económica en D. Valor Económico Total (VET)**, se calculó el valor de  $Y_c$ : *aportes por la fijación del carbono (\$/año)*.

#### c) Áreas auxiliares

En referencia a las instalaciones para la construcción:

- **Campamento:** se contratarán los servicios de alojamiento y alimentación en el Área de Influencia del Proyecto (recintos, parroquias y cantones incluidos en la Línea Base Socioeconómica). Los lugares de alojamiento y alimentación serán definidos por la empresa contratista
- **Áreas de oficina:** Las oficinas serán alquiladas por el Contratista en el Área de Influencia del Proyecto (recintos, parroquias y cantones incluidos en la Línea Base Socioeconómica) serán utilizadas por el personal administrativo del Contratista.

- **Taller y bodega:** Los talleres y bodegas serán definidos y alquilados por la empresa Contratista.

Por consiguiente, no correspondería valorar económicamente los aportes por fijación de carbono por construcción de la S/E Pasaje e instalación de Áreas Auxiliares de acuerdo a: (1) el área donde se construirá la S/E Pasaje no corresponde a vegetación nativa y (2) no se instalarán áreas auxiliares en el área del proyecto.

#### **Valor Económico Total (VET) del Proyecto**

El VET del Proyecto según metodología empleada corresponde a 131 229,87 US\$, según se detalla en el cuadro 10.8.2-7.

**Cuadro 10.8.2-7 Valoración Económica Total (VET) del Proyecto**

Bien o Servicio Ambiental	Bs-sd	Bs-d	Bs-sv	Valor (US\$)	Porcentaje de aporte al VET
Almacenamiento y secuestro de carbono	35 342,40	4 297,55	12 692,85	52 332,80	39,88
Belleza escénica (turismo y recreación)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua	7 849,83	954,52	2 819,18	11 623,54	8,86
Productos maderables y no maderables	43 201,80	7 695,90	16 375,83	67 273,53	51,26
Productos medicinales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Artesanías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total (US\$)</b>	<b>86 394,03</b>	<b>12 947,97</b>	<b>31 887,86</b>	<b>131 229,87</b>	<b>100,00</b>

Bs-sd: Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bs-d: Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bs-sv: Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## Bibliografía

Barrena, V., Llerena, C. Influencia de los errores de estimación de las alturas en el cálculo del volumen. *Revista Forestal del Perú*. V. 15(1):1-11

Consortio Universidad Nacional de Piura-Profesionales de Loja UNP-PDL (2005). Valoración Económica de los Recursos naturales en la Cuenca Binacional Catamayo-Chira. Resumen Ejecutivo. Proyecto Binacional Catamayo-Chira. Loja-Ecuador, Piura-Perú.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2015. Estadísticas de Patrimonio Natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador Continental. Quito, Ecuador

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. Anexo 1 Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación nativa en los Casos a Ser Removida. Quito, Ecuador

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. Manual de Campo. Evaluación Nacional Forestal, Sistema Nacional de Monitoreo Forestal

Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

**Anexo 1. Tipos de Usos de las Especies**

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Uso</b>
<i>Albizia multiflora</i>	Angolo/Compoño	Carpintería, leña, postes
<i>Allophylus heterophyllus</i>	-	-
<i>Alseis eggersii</i>	Palo de vaca	Construcción, mueblería
<i>Annona muricata</i>	Anona	Leña, cabos de herramientas, frutos
<i>Artocarpus altilis</i>	Fruto de pan	Frutos
<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta	Frutos
<i>Brosimum alicastrum</i>	Tillo	Construcción
<i>Castilla elastica</i>	Caucho	Construcción
<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Pretino	-
<i>Cecropia litoralis</i>	Cetico	Construcción, cajonería
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	Construcción, cajonería
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Mueblería
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Zeique	Construcción, carpintería, cajonería
<i>Ceiba trischistandra</i>	Ceibo	Construcción, carpintería, cajonería
<i>Celtis iguanaea</i>	Uva de pava	Leña, postes
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	Caimito de la costa	Frutos
<i>Citrus x limon</i>	Limón	Frutos
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	Frutos
<i>Citrus sp.</i>	Naranja	Frutos
<i>Coccoloba ruiziana</i>	Añalque	Construcción, carpintería, leña, postes, frutos
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo/Polo polo	Cajones de fruta, forraje
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel costeño	Construcción, muebles, vigas
<i>Coussapoa villosa</i>	Uva del norte	Construcción, carpintería
<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	Cajonería, leña
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Palo prieto	Cajonería
<i>Ficus Albert-smithii</i>	Higuerón	Carpintería, encofrados, leña
<i>Ficus elastica</i>	Caucho	Cajonería, látex
<i>Ficus jacobii</i>	Matapalo	Cajonería
<i>Ficus quichuana</i>	Higuerón	Carpintería, encofrados y leña
<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	Carpintería, encofrados, leña
<i>Frezziera sp.</i>	Jigua blanca	-
<i>Gallesia integrifolia</i>	Ajo	Construcción, carpintería, leña
<i>Gliricidia sp.</i>	Yuca ratón	Cerco vivo, leña, forraje
<i>Grias sp.</i>	Aguacate de monte	Frutos
<i>Guadua angustifolia</i>	Caña guadua	Construcción, mueblería
<i>Guarea sp.</i>	Colorado	Construcción, mueblería
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Algodón de ceibo/Guácimo	Construcción, postes, leña
<i>Handroanthus billbergii</i>	Guayacán madero	Mueblería, construcción, parquet
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán oreja de león	Mueblería, construcción, parquet
<i>Inga acreana</i>	Guabillo	Postes, leña, carbón, frutos
<i>Inga edulis</i>	Guaba de bejuco	Postes, leña, carbón, frutos
<i>Inga multinervis</i>	Guaba	Postes, leña, carbón, frutos
<i>Inga sapindoides</i>	Guaba	Postes, leña, carbón, frutos
<i>Inga spectabilis</i>	Guaba de machete	Leña, vigas, frutos
<i>Machaerium millei</i>	Cabo de hacha	Construcción, cabos de herramientas, postes, leña
<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo	Frutos
<i>Mammea americana</i>	Mamey	Fruto
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Frutos
<i>Matisia cordata</i>	Sapote	Frutos

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Uso</b>
<i>Muntingia calabura</i>	Nigüito	Postes, leña, frutos
<i>Ochroma</i> sp.	Balsa/boya	Construcción
<i>Piscidia carthagenensis</i>	Barbasco	Madera, leña, carpintería, postes
<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	Carpintería, mueblería, cabos de herramientas
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva de monte	Construcción, frutos
<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	Cajonería, leña
<i>Samanea saman</i>	Samán	Forraje
<i>Simira ecuadorensis</i>	Guápala	Construcción, leña
<i>Smallanthus</i> sp.	Palo colorado	-
<i>Spondias dulcis</i>	Jobo/Ciruelo	Frutos, cerco vivo
<i>Spondias purpurea</i>	Ovos	Leña, postes, cerco vivo
<i>Syzygium jambos</i>	Poma rosa	Frutos
<i>Tectona grandis</i>	Teca	Construcción, carpintería
<i>Terminalia valverdeae</i>	Guarapo	Carpintería, puntales, vigas, leña
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	Frutos
<i>Trichilia martiana</i>	Figuroa	Postes, leña
<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	Construcción, mueblería, leña
<i>Vitex gigantea</i>	Pechiche	Construcción, mueblería, leña, carbón
<i>Vochysia guianensis</i>	Bellamaría	Construcción, mueblería
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Asafrán/Tachelillo	Leña
<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ebano	Construcción, cabos de hacha, leña, carbón
<i>Zygia</i> sp.	-	-

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL.



## 11 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 11.1 Generalidades

En este capítulo se ha procedido a la identificación, evaluación y valoración de impactos ambientales potenciales que pudieran producirse en las diferentes etapas del proyecto de la L/T Eléctrica en 500 kV Ecuador - Perú (Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono), siendo este un proceso eminentemente predictivo. Asimismo, de manera referencial se ha incluido un análisis cualitativo, en base a información secundaria, de aspectos ambientales y sociales del proyecto de Interconexión Eléctrica a 500 kV. Tramo Perú (Piura Nueva – Frontera con Ecuador) en la sección 11.5.1 y Anexo 11.1. Adicionalmente, para los temas de biodiversidad se ha realizado la identificación y delimitación de hábitats naturales críticos relacionados con el proyecto, a partir de información secundaria y consultas con especialistas. Este análisis se ha incluido en la sección 11.6.1.6 y un mayor detalle se encuentra en el Anexo 11.2.

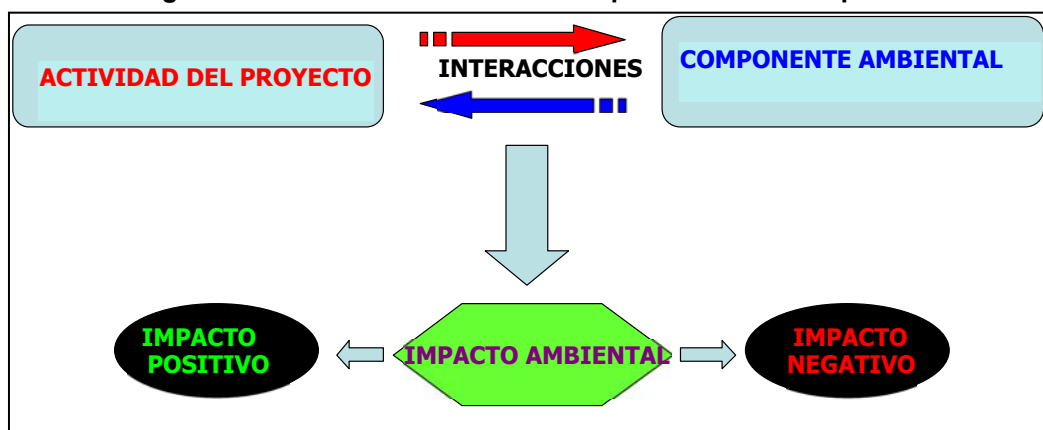
La identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales se logran con el análisis de la interacción resultante entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuibles a la realización del proyecto, seleccionando aquellos impactos potenciales que por su magnitud e importancia permiten ser evaluados con mayor detalle. Posteriormente, se determina la capacidad asimilativa del medio.

La figura 11.1-1 muestra el proceso de interacción para identificar los posibles impactos ambientales que se producirán por la interrelación entre componentes físico-biológicos y socioeconómicos con las actividades de las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono del proyecto de la L/T Eléctrica en 500 kV Ecuador - Perú, para su posterior evaluación.

Dado que, en la mayoría de los casos, la cantidad de los impactos identificados suele ser numeroso, se opta por agruparlos tomando como base los componentes del proyecto o bien los factores ambientales de su medio circundante.

En la etapa de identificación de impactos ambientales se han utilizado las tablas de interacción de los aspectos ambientales y las actividades de las etapas del proyecto (Matriz de identificación de causa-efecto); y para la evaluación se ha considerado la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández (Conesa, 2010), en que los impactos son evaluados considerando su naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

Figura 11.1-1 Proceso de interacción para identificar impactos



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

## 11.2 Metodología

La metodología de evaluación de impactos ambientales está sustentada en los criterios metodológicos propuesto por Vicente Conesa Fernández (*Conesa, 2010*) en su publicación *Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 4.ª Edición Revisada y Ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 864 pp.*; esta metodología es adecuada para identificar y valorar los impactos directos, y se puede utilizar para definir las interrelaciones cualitativo-cuantitativas de las actividades o acciones del proyecto.

Así mismo, para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el análisis causa-efecto.

La metodología que se aplica para la identificación de impactos tiene la siguiente secuencia:

- Identificación de los factores que podrían ser impactados
- Identificación de las actividades que producirán estos impactos en las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono
- Calificación de los posibles impactos ambientales
- Desarrollo de la relación entre la causa y efecto, de las actividades del proyecto, y el factor ambiental con los factores.

## 11.3 Identificación de Impactos Ambientales

En el presente estudio, la identificación de los impactos ambientales implicó una serie de pasos previos, las cuales pueden resumirse dentro de los siguientes puntos:

- Conocimiento del proyecto, sus etapas y acciones; identifica las actividades del proyecto
- Conocimiento del ambiente y entorno donde se desarrollará el proyecto; identifica los factores ambientales
- Determinación de las interacciones entre ambos; aplicación de la Matriz de identificación causa-efecto.

Esta primera relación de las actividades del proyecto y factores ambientales, proporcionará una percepción inicial de aquellos impactos que pueden resultar importantes para el entorno que ocupan. Estos factores y actividades serán posteriormente dispuestos en filas y

columnas, respectivamente, que formarán la “estructura” de la Matriz de identificación causa-efecto.

Cabe señalar que las L/T eléctricas son proyectos lineales que menos afectan los recursos naturales y socioculturales, considerando otros proyectos de construcción como: carreteras, ductos, minería, etc. Dadas las condiciones que requiere esta infraestructura de L/T eléctrica, los impactos potenciales se producen en su área de servidumbre, siendo menores o casi nulos más allá de la misma.

### 11.3.1 Identificación de factores ambientales

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución del proyecto, en sus etapas de desarrollo, han sido identificados en forma preliminar mediante listas simples de verificación o también llamadas *check list*.

A continuación, se muestra el listado de factores ambientales a analizar como parte del proceso de identificación de impactos:

**Cuadro 11.3.1-1 Lista de control de factores ambientales aplicados al proyecto**

Medio	Componente	Factores ambientales
Físico	Aire	Calidad de aire
		Nivel sonoro
		Radiaciones no ionizantes
	Suelo	Calidad del suelo
		Uso de suelos
	Agua	Calidad del agua superficial
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres
	Flora	Cobertura vegetal
	Fauna	Especies de fauna
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico
		Calidad visual
Socio económico	Social	Percepción socio ambiental
		Salud y seguridad poblacional
		Tradición y modernidad
	Económico	Población Económicamente Activa (PEA)
		Actividades económicas
		Uso actual de la tierra
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

### 11.3.2 Identificación de actividades susceptibles de causar impactos

Las principales actividades del proyecto susceptibles de causar impactos sobre los diversos componentes de los medios físico, biológico, socioeconómico y cultural, durante las etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono, son las que se indican en el siguiente cuadro; los mismos que han sido descritos en el capítulo 7. Descripción del Proyecto.

Así mismo, en la selección de las actividades se optó por aquellas que tienen incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes ambientales y sociales. Las principales actividades impactantes del proyecto se detallan a continuación:

**Cuadro 11.3.2-1. Principales actividades de la L/T y S/E asociadas del proyecto**

ETAPA	ACTIVIDADES
<b>Construcción</b>	<p><b>Actividades comunes L/T y S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo topográfico</li> <li>- Contratación de mano de obra</li> <li>- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)</li> <li>- Mejoramiento de accesos existentes</li> </ul> <p>•</p> <p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre</li> <li>- Excavaciones para cimentaciones</li> <li>- Cimentación de torres y plataformas</li> <li>- Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)</li> <li>- Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW</li> <li>- Limpieza y restauración de áreas de maniobras de la L/T.</li> </ul> <p>•</p> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce/despeje y limpieza</li> <li>- Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control</li> <li>- Excavación para cimentación del patio de llaves</li> <li>- Montaje de estructuras del patio de llaves</li> <li>- Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E.</li> </ul>
<b>Operación-mantenimiento</b>	<p><b>Actividades comunes L/T y S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso existentes</li> <li>- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos).</li> </ul> <p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la franja de servidumbre</li> <li>- Mantenimiento de la L/T</li> <li>- Transmisión de energía.</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las instalaciones de la S/E</li> <li>- Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E</li> <li>- Operación de la S/E.</li> </ul>

ETAPA	ACTIVIDADES
<b>Abandono</b>	<p><b>Actividades L/T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar (L/T).</li> </ul> <p><b>Actividades S/E</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares</li> <li>- Excavación y demolición de obras civiles</li> <li>- Disposición final de escombros</li> <li>- Limpieza y restauración del lugar (S/E).</li> </ul>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### 11.3.3 Identificación de impactos: actividades del proyecto vs factores ambientales

Mediante el proceso de evaluación efectuado se determinaron las principales actividades que generarían posibles interacciones sobre los factores ambientales del proyecto.

A continuación, se presentan las interacciones identificadas entre los factores ambientales y las acciones del proyecto en sus diferentes etapas: Ver los cuadros 11.3.3-1, 11.3.3-2 y 11.3.3-3.

Cuadro 11.3.3-1. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos del proyecto- Etapa de Construcción

<b>Identificación de Impactos Ambientales</b>		<b>Código de Proyecto :</b>
<b>Etapa de Construcción</b>		165600
		Página: 1
<b>Proyecto :</b>	<b>Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú</b>	Especialidad :
19/11/2019		Asuntos Ambientales
		Revisión : 1

- COMPONENTES
- |   |  |
|---|--|
| Permanentes<br>1 Sub estación<br>2 Conductores<br>3 Estructuras Soportes<br>4 Caminos de acceso | Auxiliares<br>5 Campamentos<br>6 Oficinas<br>7 Taller y Bodega |
|---|--|

Medio	Componente	Factores ambientales	Actividades del Proyecto	Posibles Impactos Ambientales	N: Negativos															P: Positivos			
					ACT 01 ACT 02 ACT 03 ACT 04 ACT 05 ACT 06 ACT 07 ACT 08 ACT 09 ACT 10 ACT 11 ACT 12 ACT 13 ACT 14 ACT 15															Total negativos	Total positivos		
					Actividades comunes				Actividades para la Línea de Transmisión							Actividades sub estación							
					Replanteo topográfico	Contratación de mano de obra	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	Mejoramiento de accesos existentes	Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	Excavaciones para cimentaciones	Cimentación de torres y plataformas	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	Limpieza y restauración del área de maniobras de la L/T	Desbroce/despeje y limpieza	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	Excavación para cimentación del patio de llaves	Montaje de estructuras del patio de llaves	Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E				
					Obra	1,3	1 al 7	1 al 4 / 7	4	2 y 3	3	3	3	2	3 y 4	1	1	1	1	1			
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	14	0	
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	14	0
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	10	2
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	P	9	2
			Compactación del suelo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	11	2
Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	2	0	
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	5	2	
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	5	2	
			Afectación a especies sensibles de la flora	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	P	5	2	
	Fauna	Especies de fauna Terrestre	Alejamiento temporal de la fauna	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	P	10	2	
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos																			1	0
			Afectación a especies sensibles de la fauna	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	10	2
		Especies de fauna Acuática	Afectación de la biota acuática			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		2	0	
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico					N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	9	2	
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual				N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	N	N	N	P	10	2	
Medio Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas		P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		7	1	
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		6	0
		Tradicción y modernidad	Cambios en usos y costumbres		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		7	0
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo		p			P		P										P	P	0	5
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas		p			P	P													0	3
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		5	0	
Medio de interés humano	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.				N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		6	0	
<b>Total</b>																					<b>148</b>	<b>29</b>	
<b>Porcentaje de negativos y positivos</b>																					<b>84 %</b>	<b>16 %</b>	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

## Estudio de impacto ambiental del proyecto: “Línea de Transmisión en 500 kV Perú - Ecuador”

**Cuadro 11.3.3-2. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos del proyecto - Etapa de Operación-mantenimiento**

<b>Identificación de Impactos Ambientales Etapa de Operación-Mantenimiento</b>		Código de Proyecto :
		165600
		Página: 1 de 1
Proyecto :	<b>Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de transmisión en 500 Kv entre Ecuador-Perú</b>	Especialidad :
24/05/2353		Asuntos Ambientales
		Revisión : 1

- 1 Sub estación Pasaje
- 2 Conductores
- 3 Estructuras (Soportes)
- 4 Caminos de acceso

Medio	Componente	Factores ambientales	Actividades del Proyecto  Posibles Impactos Ambientales	N:		Negativos		Positivos		Total negativos	Total positivos											
				Actividad	ACT-OP 01		ACT-OP 02		ACT-OP 03			ACT-OP 04		ACT-OP 05		ACT-OP 06		ACT-OP 07		ACT-OP 08		
					Actividades comunes				Actividades L.T.				Actividades S.E.									
					Mantenimiento de las vías de acceso existentes	Mobilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	Mantenimiento de la franja de servidumbre	Mantenimiento de la L/T	Transmisión de energía			Mantenimiento de las instalaciones de la S/E	Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E	Operación de la S/E								
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire																			
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro																			
		Radiaciones no ionizantes	Incremento del nivel de campo electromagnético																			
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo																			
		Uso de los suelos	Erosión de suelos																			
		Compactación del suelo																				
Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial																				
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestres																			
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal																			
		Afectación a especies sensibles de la flora																				
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna																			
		Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos																				
		Afectación a especies sensibles de la fauna																				
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico																			
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual																			
Medio Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas																			
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes																			
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo																			
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas																			
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Pérdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.																			
<b>Total</b>											<b>46</b>	<b>8</b>										
<b>Porcentaje de negativos y positivos</b>											<b>85 %</b>	<b>15 %</b>										

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

Cuadro 11.3.3-3. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos del proyecto - Etapa de Abandono

<b>Identificación de Impactos Ambientales</b>		Código de Proyecto :
		165600
<b>Etapa de Abandono</b>		Página: 1 de 1
		Especialidad :
Proyecto :	<b>Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú</b>	Asuntos Ambientales
19/11/2019		Revisión : 1

- COMPONENTES
- Permanentes
- 1 Sub estación
  - 2 Conductores
  - 3 Estructuras (Soportes)
  - 4 Escombreras

Medio	Componente	Factores ambientales	Actividades del Proyecto	Posibles Impactos Ambientales	N: Negativo						P: Positivo					
					ACT-ABAN 01		ACT-ABAN 02		ACT-ABAN 03		ACT-ABAN 04		ACT-ABAN 05		ACT-ABAN 06	
					Actividades L.T.						Actividades S.E.					
					Actividad	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)	Limpieza y restauración del lugar (L/T)	Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	Excavación y demolición de obras de civiles	Disposición final de escombros	Limpieza y restauración del lugar (S/E)	Total negativos	Total positivos			
Obra	2 y 3	3 y 4	1	1 y 3	4	1 y 4										
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	N	N	N	N	N	N	6	0					
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	N	N	N	N	N	N	6	0					
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	N	P	N	N	N	P	4	2					
		Uso de los suelos	Erosión de suelos		P		N	N	P	2	2					
	Compactación del suelo		N	P	N	N	N	P	4	2						
Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial							0	0						
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres							0	0					
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	N	P	N	N	N	P	4	2					
			Afectación a especies sensibles de la flora	N	P	N	N	N	P	4	2					
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	N	P	N	N	N	P	4	2					
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos							0	0					
Afectación a especies sensibles de la fauna			N	P	N	N	N	P	4	2						
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Restauración de los lugares con valor turísticos	P	P	P			P	0	4					
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	P	P	P			P	0	4					
Medio Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas							0	0					
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes.	N	N					2	0					
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo		P		P	P	P	0	4					
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas							0	0					
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico							0	0					
Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.							0	0						
<b>Total</b>										<b>40</b>	<b>26</b>					
<b>Porcentaje de negativos y positivos</b>										<b>61 %</b>	<b>39 %</b>					

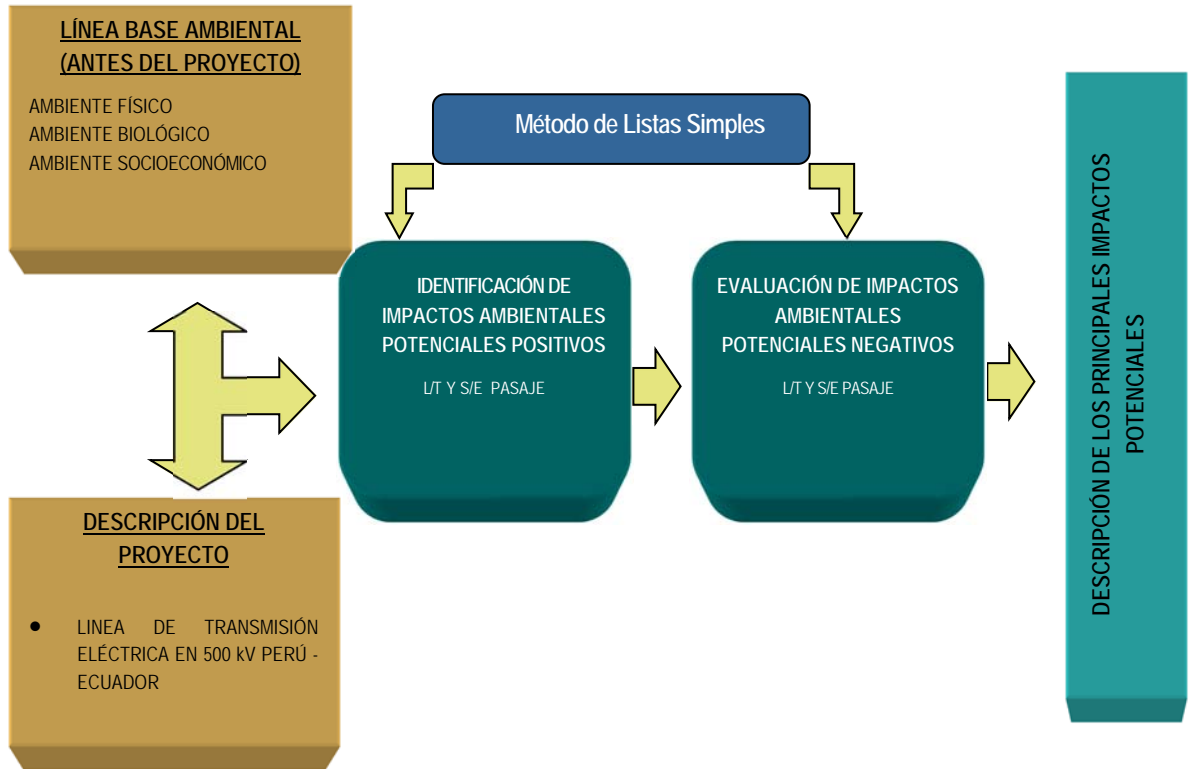
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



## 11.4 Evaluación de impactos ambientales

La siguiente figura muestra el proceso de síntesis de la planificación realizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales del proyecto.

Figura 11.4-1. Secuencia de la identificación y evaluación de impactos



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017.

### 11.4.1 Generalidades

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), se procedió a evaluarlos en forma particular. El concepto de la evaluación de impacto ambiental se aplica al estudio con el objetivo de identificar e interpretar, así como a prevenir las consecuencias de los efectos que ocasionarían determinados proyectos.

La evaluación del impacto ambiental se aplicó para las acciones generadas por la Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono de la L/T y S/E asociadas, las cuales tienen incidencia directa sobre el ambiente en dos grandes componentes:

- Ambiente natural (atmósfera, hidrósfera, litósfera, biósfera)
- Ambiente social (conjunto de infraestructura, materiales constituidos por el hombre y los sistemas sociales e institucionales que ha creado).

De estos se destacan los aspectos:

- ecológico, orientado principalmente hacia los estudios de impacto físico
- humano, que contempla las facetas sociopolíticas, socioeconómicas, culturales y salud.

#### 11.4.2 Metodología de evaluación de impactos ambientales

La referencia bibliográfica que sustenta la evaluación del impacto ambiental se encuentra en Vicente Conesa Fernández<sup>1</sup> (2010), en su publicación *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada y Ampliada*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 864 pp.; esta metodología es adecuada para identificar y valorar los impactos directos, y se puede utilizar para definir las interrelaciones cualitativo- cuantitativas de las actividades o acciones del proyecto.

Como parte de la evaluación de los impactos ambientales se elabora la Matriz de Evaluación tomando como referencia la Matriz de Leopold (modificada) incluyendo criterios metodológicos y la adaptación bibliográfica de Conesa (2010), y en la cual cada cruce entre las columnas (actividades del proyecto) y filas (factores ambientales) proporciona una idea de cada actividad impactante. Progresivamente, se estará construyendo la matriz de importancia al ir determinando la importancia de cada elemento tipo.

Este método de valorización se ajusta a las distintas etapas del proyecto, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Cabe señalar que este método valora el impacto sobre cada componente o factor ambiental que ocasionará las actividades del proyecto. Y con los resultados de esta matriz se determina el componente ambiental más afectado negativa o positivamente considerando criterios de valorización o evaluación.

Por último, para la determinación de la **importancia** se aplicó la fórmula presentada en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental-Conesa (2010). A continuación se muestran los atributos y los diferentes criterios utilizados para la calificación:

##### 11.4.2.1 Atributos del impacto ambiental

**Naturaleza:** el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental tomado en cuenta produce una mejora de la calidad ambiental de este último. Asimismo, el impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución en la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

**Cuadro 11.4.2.1-1. Naturaleza**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Naturaleza	(Signo)	Impacto beneficioso	+
		Impacto perjudicial	-

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada-CONESA*, 2010.

**Intensidad:** expresa el grado de destrucción del factor considerado en caso de que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

<sup>1</sup> CONESA, V. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 4ta ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid 2010.

**Cuadro 11.4.2.1-2. Intensidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Intensidad	(IN)	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Crítica/severa	12

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.

**Extensión:** es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción del proyecto; se refiere en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.

**Cuadro 11.4.2.1-3. Extensión**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Extensión	(EX)	Puntual	1
		Parcial/local	2
		Extenso/general	4
		Total/regional	8
		Crítico/global	12

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010

**Momento:** es el plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

**Cuadro 11.4.2.1-4. Momento**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Momento	(MO)	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Corto plazo	4
		Inmediato	6
		Crítico	8

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.

**Persistencia:** está referido al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

**Cuadro 11.4.2.1-5. Persistencia**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Persistencia	(PE)	Fugaz	1
		Momentáneo	1
		Temporal	2
		Persistente	3
		Permanente	4

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.

**Reversibilidad:** se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez esta deja de actuar sobre el medio.

**Cuadro 11.4.2.1-6. Reversibilidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Reversibilidad	(RE)	Reversible a corto plazo	1
		Reversible a mediano plazo	2
		Reversible a largo plazo	3
		Irreversible	4

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada CONESA, 2010.*

**Sinergia:** está referido a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales; este atributo contempla el reforzamiento de dos o más atributos.

**Cuadro 11.4.2.1-7. Sinergia**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Sinergia	(SI)	Sin sinergismo	1
		Sinergismo moderado	2
		Muy sinérgico	4

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.*

**Acumulación:** este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genere.

**Cuadro 11.4.2.1-8. Acumulación**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Acumulación	(AC)	Simple	1
		Acumulativo	4

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.*

**Efecto:** se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.

**Cuadro 11.4.2.1-9. Efecto**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Efecto	(EF)	Indirecto o secundario	1
		Directo o primario	4

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.*

**Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera continua, discontinua, irregular o esporádica en el tiempo.

**Cuadro 11.4.2.1-10. Periodicidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Periodicidad	(PR)	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
		Permanente	8

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.*

**Recuperabilidad:** es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

**Cuadro 11.4.2.1-11. Recuperabilidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Recuperabilidad	(MC)	Recuperación de manera inmediata	1
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable a medio plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.*

#### 11.4.2.2 Importancia del impacto (I)

La importancia indica el efecto de una acción sobre un factor ambiental; es la estimación del impacto con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto. Se tomará considerando un conjunto de atributos, característicos y cualidades.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto de V. Conesa (2010, p. 254), en función del valor asignado a los símbolos considerados. La fórmula para determinar el índice de importancia es la siguiente:

$$I_m = \pm (3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

#### 11.4.3 Jerarquización de los impactos

La metodología identifica y evalúa los impactos que podrían generar el proyecto en sus diferentes etapas; sin embargo, no todos los impactos son relevantes, ciertos impactos son imperceptibles y no requieren medidas específicas de mitigación considerando que el entorno ambiental se encarga de mitigarlos debido a su capacidad de resiliencia; por otro lado, se tiene los impactos prioritarios que requerirán medidas de control específicas descritas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). El proceso de jerarquización permite establecer la jerarquía del impacto ambiental; el siguiente cuadro permite determinarlo considerando rangos de ponderación a partir de la valoración del impacto:

**Cuadro 11.4.3-1. Jerarquización de los impactos por importancia**

Jerarquía	Rango	Simbología
Bajo	<-25	
Moderado	-25 ≤ I < -50	
Alto	-50 ≤ I < -75	
Critico	-75 a -100	
Positivo	0<I	

Fuente: *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* 4.ª Edición Revisada-CONESA, 2010.

### 11.5 Matrices de Evaluación de Impactos

En los siguientes cuadros se presenta las matrices de la evaluación realizada para cada etapa del proyecto:

- Cuadro 11.5-1 Matriz de Evaluación de Impactos en la Etapa de Construcción
- Cuadro 11.5-2 Matriz de Evaluación de Impactos en la Etapa de Operación-mantenimiento
- Cuadro 11.5-3 Matriz de Evaluación de Impactos en la Etapa de Abandono.

Cuadro 11.5-1. Matriz de Evaluación de Impactos - Etapa de Construcción

Resumen de Impactos Ambientales Identificados - Etapa de Construcción		Código de Proyecto : 165600
Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú		Página: 1 de 1
		Especialidad :Asuntos Ambientales
		Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología Negativo	Simbología Positivo
Bajo	<25		
Moderado	25 ≤ I < 50		
Alto	50 ≤ I < 75		
Critico	75 a 100		

COMPONENTE	Permanentes	Auxiliares
	1 Sub estación	5 Campamentos
	2 Conductores	6 Oficinas
	3 Estructuras Soportes	7 Taller y Bodega
4 Caminos de acceso		

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto	Posibles Impactos Ambientales	ACT 01	ACT 02	ACT 03	ACT 04	ACT 05	ACT 06	ACT 07	ACT 08	ACT 09	ACT 10	ACT 11	ACT 12	ACT 13	ACT 14	ACT 15															
					Actividades comunes				Actividades Línea de Transmisión					Actividades Subestación																				
					Replanteo topográfico	Contratación de mano de obra	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	Mejoramiento de accesos existentes	Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	Excavaciones para cimentaciones	Cimentación de torres y plataformas	Montaje de estructuras metálicas de la LT (aisladores, empalmes y accesorios)	Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	Limpieza y restauración del área de maniobras de la LT	Desbroce/despeje y limpieza	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	Excavación para cimentación del patio de llaves	Montaje de estructuras del patio de llaves	Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E															
			<b>Obra:</b>		13	1al 7	1al 4/7	4	2y3	3	3	3	2	3y4	1	1	1	1	1															
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire		-19	Baja	0		-29	Moderada	-33	Moderada	-35	Moderada	-33	Moderada	-24	Baja	-24	Baja	-23	Baja	-24	Baja	-34	Moderada	-34	Moderada	-34	Moderada	-23	Baja	-27	Moderada
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro		-19	Baja	0		-30	Moderada	-33	Moderada	-35	Moderada	-33	Moderada	-27	Moderada	-33	Moderada	-32	Moderada	-27	Moderada	-34	Moderada	-34	Moderada	-34	Moderada	-32	Moderada	-27	Moderada
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo		-20	Baja	0		-32	Moderada	-40	Moderada	-41	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	-41	Moderada	0		38	Positivo	-41	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	0		38	Positivo
		Uso de los suelos	Erosión de suelos		-20	Baja	0		-33	Moderada	-40	Moderada	-42	Moderada	-40	Moderada	-39	Moderada	0		0		38	Positivo	-42	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	0		38	Positivo
			Compactación del suelo		-23	Baja	0		-33	Moderada	-40	Moderada	-42	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	-41	Moderada	0		38	Positivo	-42	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	38	Positivo
	Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial				0	-24	Baja	0		-24	Baja	0							0		0		0		0		0		0			
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres		-23	Baja	0		-23	Baja	-24	Baja	-44	Moderada	0		0	0	0	0	34	Positivo	-36	Moderada	0		0		0		39	Positivo		
		Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal		-23	Baja	0		-23	Baja	-29	Moderada	-45	Moderada	0		0	0	0	0	34	Positivo	-36	Moderada	0		0		0		39	Positivo	
			Afectación a especies sensibles de la flora		-23	Baja	0		-23	Baja	-29	Moderada	-42	Moderada	0		0	0	0	0	34	Positivo	-36	Moderada	0		0		0		39	Positivo		
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna		-23	Baja	0		-26	Moderada	-24	Baja	-29	Moderada	-24	Baja	-24	Baja	-24	Baja	-24	Baja	34	Positivo	-36	Moderada	-30	Moderada	0		0		39	Positivo
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44	Moderada	0		0		0		0		0		
		Afectación a especies sensibles de la fauna		-23	Baja	0		-26	Moderada	-24	Baja	-26	Moderada	-24	Baja	-24	Baja	-24	Baja	-24	Baja	31	Positivo	-36	Moderada	-30	Moderada	0		0		39	Positivo	
		Especies de fauna acuática	Afectación de la biota acuática		0		0	-23	Baja	0		-23	Baja	0		0	0	0	0	0	0		0		0		0		0		0			
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico		0		0	0	0	-46	Moderada	-24	Baja	-24	Baja	-30	Moderada	-29	Moderada	36	Positivo	-34	Moderada	-29	Moderada	-29	Moderada	-29	Moderada	-29	Moderada	36	Positivo	
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual		0		0	0	-36	Moderada	-48	Moderada	-28	Moderada	-28	Moderada	-40	Moderada	-40	Moderada	38	Positivo	-40	Moderada	-39	Moderada	-31	Moderada	-39	Moderada	38	Positivo		
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas		0		30	Positivo	-27	Moderada	-27	Moderada	-32	Moderada	0		-32	Moderada	-29	Moderada	0		-32	Moderada	-29	Moderada	0		0		0			
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes		0		0		-26	Moderada	-26	Moderada	-28	Moderada	0		-26	Moderada	-26	Moderada	-26	Moderada	0		0		0		0		0			
		Tradición y modernidad	Cambios en usos y costumbres		0		-26	Moderada	-27	Moderada	-27	Moderada	-27	Moderada	0		0		-27	Moderada	-27	Moderada	0		-27	Moderada	0		0		0			
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo		0		86	Positivo	0	0	86	Positivo	0	0	86	Positivo	0	0	0	0	0		0		22	Positivo	0		22	Positivo				
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas		0		24	Positivo	0	0	24	Positivo	27	Positivo	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0		0			
			Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico (Afectación de Predios)		0		0		-41	Moderada	-38	Moderada	-65	Alta	0		-49	Moderada	0	0	0		-59	Alta	0		0		0				
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.		0		0		0	-24	Baja	-21	Baja	-21	Baja	0		0	0	0		-21	Baja	-21	Baja	-21	Baja	0		0				

Resumen de Impactos por factor					
Bajo	Moderado	Alto	Critico	Positivo	
6	8	0	0	0	
1	13	0	0	0	
1	9	0	0	2	
1	8	0	0	2	
1	10	0	0	2	
2	0	0	0	0	
3	2	0	0	2	
2	3	0	0	2	
2	3	0	0	2	
6	4	0	0	2	
0	1	0	0	0	
6	4	0	0	2	
2	0	0	0	0	
2	7	0	0	2	
0	10	0	0	2	
0	7	0	0	1	
0	6	0	0	0	
0	7	0	0	0	
0	0	0	0	5	
0	0	0	0	3	
0	3	2	0	0	
6	0	0	0	0	
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>105</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>29</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

Cuadro 11.5-2. Matriz de Evaluación de Impactos - Etapa de Operación-mantenimiento

Resumen de Impactos Ambientales Identificados - Etapa de Operación-Mantenimiento																		Código de Proyecto : 165600				
Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú																		Página: 1 de 1				
																		Especialidad: Asuntos Ambientales				
																		Revisión : 1				
Medida del impacto		Rango		Simbología impactos negativos				Simbología impactos positivos														
Bajo		<25																				
Moderado		25 ≤ I < 50																				
Alto		50 ≤ I < 75																				
Muy alto		75 a 100																				
				ACT-OP 01		ACT-OP 02		ACT-OP 03		ACT-OP 04		ACT-OP 05		ACT-OP 06		ACT-OP 07		ACT-OP 08				
				Actividades Comunes				Actividades Línea de Transmisión				Actividades Subestación										
MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto	Mantenimiento de las vías de acceso existentes		Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)		Mantenimiento de la franja de servidumbre		Mantenimiento de la LT		Transmisión de energía		Mantenimiento de las instalaciones de la S/E		Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E		Operación de la S/E				
				Posibles Impactos Ambientales																		
Obra:				4		4		2 y 3		2 y 3		2 y 3		1 y 3		1, 2 y 3		1				
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-20	Baja	-22	Baja	-22	Baja	-20	Baja	0		0		0		0				
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-20	Baja	-22	Baja	-22	Baja	-20	Baja	-27	Moderada	-22	Baja	-22	Baja	-27	Moderada			
		Radiaciones no ionizantes	Incremento del nivel de campo electromagnético	0		0		0		0		-30	Moderada	0		0		-30	Moderada			
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	0		0		-22	Baja	-23	Baja	0		-22	Baja	-23	Baja	0				
		Uso de los suelos	Erosión de suelos		0		0		-23	Baja	0		0		0		0		0			
			Compactación del suelo		0		0		-23	Baja	0		0		0		0		0			
Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0		0		0		0		0		0		0		0					
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestres	0		0		0		0		0		0		0		0				
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	-14	Baja	-14	Baja	-24	Baja	0		0		-24	Baja	0		0				
			Afectación a especies sensibles de la flora	-14	Baja	-14	Baja	-24	Baja	0		0		-24	Baja	0		0				
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna		-14	Baja	-14	Baja	-24	Baja	-14	Baja	0		-24	Baja	-14	Baja	0			
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos		0		0		0		0		-41	Moderada	0		0		0			
Afectación a especies sensibles de la fauna				-14	Baja	-14	Baja	-24	Baja	-14	Baja	0		-24	Baja	-14	Baja	0				
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico	0		0		0		0		0		0		0		0				
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	0		0		0		0		0		0		0		0				
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0		0		-25	Moderada	-25	Moderada	0		0		0		0				
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes	-23	Baja	0		-23	Baja	-23	Baja	0		0		0		0				
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo		23	Positivo	0		35	Positivo	35	Positivo	0		0		0		0			
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas		23	Positivo	0		42	Positivo	42	Positivo	62	Positivo	0		62	Positivo	0			
	Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0		0		0		0		0		0		0		0				

Resumen de Impactos por factor				
Bajo	Moderado	Alto	Critico	Positivo
4	0	0	0	0
6	2	0	0	0
0	2	0	0	0
4	0	0	0	0
1	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
4	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	0	0	0	0
0	1	0	0	0
6	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	2	0	0	0
3	0	0	0	0
0	0	0	0	3
0	0	0	0	5
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
<b>Total</b>				
39	7	0	0	8

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017



**Cuadro 11.5-3. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos - Etapa de Abandono**

Resumen de Impactos Ambientales Identificados - Etapa de Abandono	Código de Proyecto : 165600
Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Trasmisión en 500 kV entre Ecuador-Perú	Página: 1 de 1
	Especialidad :Asuntos Ambientales
	Revisión : 1

Medida del impacto	Rango	Simbología impactos negativos	Simbología impactos positivos
Bajo	<25		
Moderado	25 ≤ I < 50		
Alto	50 ≤ I < 75		
Muy alto	75 a 100		

MEDIO	COMPONENTE	Factores ambientales	Actividades del Proyecto	Posibles Impactos Ambientales	Actividad	ACT-ABAN 01	ACT-ABAN 02	ACT-ABAN 03	ACT-ABAN 04	ACT-ABAN 05	ACT-ABAN 06				
						Actividades Línea de Transmisión		Actividades Subestación							
						Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)	Limpieza y restauración del lugar (L/T)	Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	Excavación y demolición de obras de civiles	Disposición final de escombros	Limpieza y restauración del lugar (S/E)				
Obra:	2y3	3y4	1	1y3	4	1y4									
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-26	Moderada	-23	Baja	-23	Baja	-32	Moderada	-22	Baja	-23	Baja
		Nivel sonoro	Incremento del nivel sonoro	-26	Moderada	-23	Baja	-23	Baja	-32	Moderada	-22	Baja	-23	Baja
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-29	Moderada	52	Positivo	-28	Moderada	-28	Moderada	-28	Moderada	52	Positivo
		Uso de los suelos	Erosión de suelos	0		51	Positivo	0		-26	Moderada	-26	Moderada	51	Positivo
		Compactación del suelo	Compactación del suelo	-31	Moderada	51	Positivo	-23	Baja	-26	Moderada	-26	Moderada	51	Positivo
Agua	Calidad del agua superficial	Alteración sobre la calidad del agua superficial	0		0		0		0		0		0		
Biológico	Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	Alteración y/o perdida directa del hábitat terrestres	0		0		0		0		0		0	
	Flora	Cobertura vegetal	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	-13	Baja	14	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
			Afectacion a especies sensibles de la flora	-13	Baja	13	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
	Fauna	Especies de fauna	Alejamiento temporal de la fauna	-13	Baja	14	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo
			Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	0		0		0		0		0		0	
Afectacion a especies sensibles de la fauna			-13	Baja	13	Positivo	-13	Baja	-13	Baja	-13	Baja	14	Positivo	
Medio perceptual	Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	Restauración de los lugares con valor turísticos	28	Positivo	28	Positivo	28	Positivo	0		0		28	Positivo
		Calidad visual	Alteración de la calidad visual	28	Positivo	28	Positivo	28	Positivo	0		0		28	Positivo
Socio económico	Social	Percepción Socio ambiental	Temores y expectativas	0		0		0		0		0		0	
		Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes / accidentes.	-26	Moderada	-30	Moderada	0		0		0		0	
	Económico	Población económicamente activa	Generación de empleo	0		44	Positivo	0		32	Positivo	32	Positivo	32	Positivo
		Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	0		0		0		0		0		0	
		Uso actual de la tierra	Afectación de área de interés económico	0		0		0		0		0		0	
Cultural	Aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales	Perdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.	0		0		0		0		0		0		

Resumen de Impactos por factor					
Bajo	Moderado	Alto	Critico	Positivo	
4	2	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0
0	4	0	0	0	2
0	2	0	0	0	2
1	3	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	2
4	0	0	0	0	2
4	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0
0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>					
25	15	0	0	0	26

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

**11.5.1 Aspectos Ambientales y Sociales del Proyecto de Interconexión Eléctrica a 500 kV. TRAMO PERÚ (Piura Nueva – Frontera con Ecuador)**

Como se mencionó anteriormente, de manera complementaria a la evaluación de los impactos del Proyecto se realizó un análisis cualitativo sobre los principales aspectos ambientales y sociales del Proyecto de Interconexión Ecuador-Perú en el tramo peruano (Anexo 11.1). El Proyecto de Interconexión es considerado como un todo y por este motivo se incorpora un análisis del tramo peruano, a partir de información secundaria, considerando los criterios y estándares socioambientales que promueve el BID.

La línea de transmisión (LT) en el lado peruano se proyecta que inicie en la SE Piura Nueva y siga una trayectoria hacia el norte a través de las regiones de Piura y Tumbes, hasta llegar al punto de frontera con Ecuador.

La LT con una extensión de 263,7 km correspondientes al tramo peruano conectará la SE Piura Nueva con la Frontera, desde donde continuará el proyecto en territorio ecuatoriano hasta la SE Pasaje. Como parte del mencionado proyecto habrá un vano de aproximadamente 200 metros en el punto de frontera que debe construirse por uno de los países, previa coordinación entre Ecuador y Perú.

Desde el punto de vista de áreas de importancia ambiental el proyecto se desarrollará en el tipo de Bosque Seco Ecuatorial. Este bosque se caracteriza por la existencia de fauna única, y la región es considerada como un EBA (Endemic Bird Area). En esta área es posible encontrar un considerable número de especies de aves con una distribución muy restringida, y también especies de mamíferos endémicos.

El trazado de la LT está cercano a tres áreas protegidas: Parque Nacional Cerros de Amotape, Coto de Caza El Angolo y Área de Conservación Regional Angostura-Faical. Cabe mencionar que la LT no atraviesa ninguna de estas tres áreas protegidas, sin embargo si se sobrepone con la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cerros de Amotape.

Respecto de la población ubicada en el área del proyecto, se ha registrado que las poblaciones asentadas se dedican primordialmente a la agricultura y ganadería. Asimismo, según su autoidentificación étnica el mayor porcentaje de la población se reconoce como mestizo, seguidos de los afrodescendientes y blancos. El menor porcentaje de la población se identifica como quechua. Adicionalmente, por la ubicación del proyecto y acorde a la información oficial, no existen en el área del proyecto comunidades nativas reconocidas. Así también, de acuerdo a la información revisada, en el área existen una serie de restos arqueológicos o con valor cultural, por lo que se deberá confirmar su localización exacta en relación con el proyecto.

El resultado del análisis de la información secundaria disponible no identificó problemas significativos desde el punto de vista ambiental y social. El trazado de la LT se extiende en forma paralela a una vía nacional y a una regional, no atraviesa zonas protegidas, y no involucra zonas de alta densidad poblacional.

Con la finalidad de realizar un análisis más sólido y adecuado de los impactos de la LT en el lado peruano, será necesario realizar estudios sobre diversidad de aves y rutas migratorias. Además, al ser un área de importancia biológica resulta indispensable que los

estudios ambientales a ser elaborados desarrollen planes de manejo con las adecuadas medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias, de ser necesario.

Si bien la LT no atraviesa zonas de Comunidades Nativas, si se emplazará en zonas con presencia de Comunidades Campesinas. Se deberán realizar los respectivos análisis socioculturales y desarrollar medidas de mitigación, así como un proceso de consulta culturalmente adecuados conforme al nivel de impactos adversos identificados.

## **11.6 Análisis de Resultados**

### **11.6.1 Etapa de Construcción del proyecto**

Los impactos potenciales identificados están relacionados directamente con los medios físico, biológico, socioeconómico y las acciones del proyecto; es decir, los componentes ambientales pueden ser afectados por las actividades que se desarrollen durante el proceso de implementación del proyecto.

A continuación, se presentan los resultados de la Matriz de evaluación de impacto ambiental:

#### **11.6.1.1 Medio físico: calidad de aire**

**a. Impacto ambiental: alteración de la calidad del aire**

**b. Descripción del impacto**

Los resultados de la calidad del aire de la LB muestran que los parámetros evaluados se hallan en el rango aceptable de las normas nacionales aplicables.

Las actividades que interaccionarían en mayor grado con este factor ambiental son: el desbroce, despeje de los sitios de obra (torres de la L/T y S/E), mejoramiento de accesos, movimiento de tierras y cimentación de torres y plataformas (ver Matriz de impactos en la etapa de Construcción). La calidad del aire será alterada por el incremento del material particulado y emisiones gaseosas; este incremento tiene una relación directa con el volumen de tierra que se moverá durante las excavaciones, la movilización y operación de maquinaria.

De los criterios evaluados, los impactos potenciales identificados que se producirán son de carácter (-) negativo, en su mayoría serán puntuales, de efecto directo, temporal, no sinérgico, no acumulativo, reversible y periódico.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre la calidad del aire, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades constructivas y los atributos de valoración que definen su importancia. Las interacciones referidas presentaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada, resultando seis (06) de jerarquía baja y ocho (08) de jerarquía moderada. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); las actividades que impliquen desbroce, excavación, movimiento de tierras, movilización de materiales, montaje e instalación de estructuras y equipos, podrían generar material particulado y/o gases de combustión afectando al factor calidad de aire.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso de las actividades comunes como replanteo topográfico, actividades de construcción para la L/T: cimentación de torres y plataformas, montaje de estructuras, limpieza y restauración del área de maniobras; y actividades constructivas de la S/E: montaje de estructuras, debido a que son actividades que podrían generar una cantidad mínima de material particulado, son localizadas y de corta a mediana duración. Media (In=2); en el caso de las actividades de movilización de materiales y limpieza y restauración del área de maniobras, debido a que el efecto tendrá una incidencia intermedia sobre la calidad del aire. Alta (In=4); en el caso del mejoramiento de accesos existentes, desbroce de la franja de servidumbre, excavaciones para cimentaciones, movimiento de tierras y excavaciones, dado que implican el uso de maquinarias de mayor tamaño y remoción de tierra, por lo que tendrán una incidencia alta sobre la calidad del aire.

**Extensión:** puntual (Ex=1); en el caso del replanteo topográfico, mejoramiento de accesos existentes y actividades para la instalación de torres de la L/T, como excavaciones, cimentación, tendido de conductores y limpieza, debido que se realizarán específicamente en la zona de implantación de las torres; asimismo, en el área de la S/E, de manera puntual por los trabajos de montaje de estructuras del patio de llaves, y limpieza y restauración del área de maniobras. Local (Ex=2); referido al transporte de materiales, maquinarias y equipos, desbroce de la franja de servidumbre; asimismo, movimiento de tierras del área de la S/E y excavaciones del patio de llaves, dado que estas actividades se desarrollan en una mayor área.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); para el caso del replanteo topográfico debido a que existe un tiempo entre el inicio de la acción y el comienzo de la aparición del efecto sobre la calidad del aire siendo este mínimo. Inmediato (Mo=8); para casi todas las actividades proyectadas para esta etapa debido a que no existe tiempo entre el inicio de la acción y el comienzo de la aparición del efecto sobre la calidad del aire.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); para todas las actividades proyectadas debido a que el material particulado se depositará al poco tiempo sobre el suelo al final de la jornada de trabajo diaria

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); para todas las actividades proyectadas debido a que una vez llevadas a cabo estas actividades, la calidad de aire podrá retornar a las condiciones iniciales.

**Sinergia:** sinergismo simple (SI=1); para todas las actividades proyectadas debido a que actúan en forma progresiva, ocasionando que el efecto sobre la calidad de aire no se incremente.

**Acumulación:** simple (AC=1); para todas las actividades proyectadas por desarrollarse en forma localizada, progresiva y/o consecutiva; asimismo, por el poco volumen de material a remover lo cual no supera la capacidad de emisión de material particulado dado que la acumulación será momentánea, sin superar la capacidad de depuración del aire.

**Efecto:** directo (EF=4); debido a que las actividades proyectadas contribuirán a la generación y/o suspensión de material particulado y emisión de gases de combustión.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); en el caso del tendido de conductores y desbroce/despeje y limpieza del área de la L/T, debido a que estas actividades se ejecutarán en corto tiempo y/o por cada torre. De la misma manera, para el replanteo topográfico por ser una actividad menor cuyo efecto sobre la calidad de aire se podría presentar o no, siendo una acción aperiódica. Por otro lado, el efecto sobre la calidad del aire debido a la emisión de material particulado durante el movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E, excavaciones y montaje de estructuras del patio de llaves de la S/E, no sigue un patrón definido sino que se presenta en forma aperiódica. Periódico (PR=2); para las actividades de mejoramiento de accesos existentes y movilización de materiales, maquinarias y equipos, actividades de construcción para la L/T: desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza, excavaciones y cimentación de las torres y plataformas; asimismo, el montaje de estructuras metálicas de la L/T, y limpieza junto a la restauración de áreas de maniobras de la L/T y S/E, debido a que el efecto se manifestaría a medida que se ejecuten las actividades de construcción por lo que es de regularidad cíclica o intermitente, se repite por torres y/o de acuerdo al avance de los trabajos.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); en el caso de la ejecución de las actividades comunes y las actividades de construcción para la L/T y S/E, debido a que el material particulado generado por el desbroce, remoción de materiales y trabajos de cimentación y excavación para las torres y S/E, se van a sedimentar en el corto plazo. También se ha considerado para la movilización de materiales, maquinarias y equipos, debido a que el material particulado que se genere debido al transporte por el uso de vías, podrá sedimentarse en corto tiempo.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad del aire, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.1-1. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental calidad de aire – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.		
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>													
Replanteo topográfico	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Baja
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-29	Moderada
Mejoramiento de accesos existentes	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	Moderada
<b>Actividades de la L/T</b>													
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-35	Moderada
Excavaciones para cimentaciones	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	Moderada
Cimentación de torres y plataformas	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	Baja
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	Baja
Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-24	Baja
<b>Actividades de la S/E</b>													
Desbroce/despeje y limpieza	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	Moderada
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	Moderada
Excavaciones para cimentaciones del patio de llaves	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	Moderada
Montaje de estructuras del patio de llaves	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27	Moderada

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.1.2 Medio físico: nivel sonoro

a. Impacto ambiental: incremento del nivel sonoro

b. Descripción del impacto

Las mediciones de LB del nivel sonoro se llevaron a cabo en horarios diurno y nocturno, y de ellas se registró valores que se encuentran dentro de los estándares nacionales para calidad de ruido ambiental.

Para la evaluación del impacto en el nivel sonoro ambiental, se ha desarrollado una proyección del valor de nivel sonoro generado durante la etapa de Construcción. La proyección ha sido determinada en función de las emisiones que generarán la maquinaria y equipos utilizados durante la etapa de mayor impacto; en ese sentido, se asumió un escenario durante la etapa de Construcción.

Por otro lado, con la finalidad de conocer el valor de nivel de presión sonora resultante durante la ejecución de las actividades del proyecto, se ha calculado la atenuación del nivel de presión sonora resultante, utilizando la siguiente fórmula<sup>2</sup>:

$$NPS_{rt} = NPS_{ft} - 10 \log 4\pi d^2 \quad NPS = Leq_{fuente} - 20 \log \left( \frac{D}{d} \right) \quad dB(A)$$

Siendo:

- NPS** = Niveles de Presión Sonora de fondo [dB(A)]
- Leq<sub>fuente</sub>** = niveles de presión sonora en la fuente [dB(A)]
- D** = distancia de atenuación (m)
- d** = distancia de referencia a la fuente (m).

El procedimiento para determinar la distancia de atenuación del ruido generado, será tomar el valor más alto de presión sonora de la maquinaria utilizada para la construcción, medido a 10 m de la fuente (74 dB); asimismo, considerar como valor de presión sonora de fondo lo establecido por la legislación ambiental (65 dB). Finalmente, al aplicar la ecuación, dará como resultado el radio de influencia y/o atenuación.

**Cuadro 11.6.1.2-1. Distancia de atenuación de niveles de presión sonora (m)**

Infraestructura	Ruido Fondo (dB A)	Ruido de generación (dB A)	Distancia de Atenuación (m)
L/T y S/E	65	74	28,2

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Del cálculo realizado se estimó el ancho del corredor para el ruido generado a partir del uso de las maquinarias; dicha franja se utilizó para determinar el área de influencia (AI) derivada de los potenciales impactos ambientales.

Las emisiones sonoras altas están directamente relacionadas con la operación de la maquinaria que se utilizará durante la ejecución de las actividades de construcción como: desbroce de cobertura, mejoramiento de accesos existentes, excavación para la cimentación, cimentación de estructuras, instalación y montaje de estructuras; bajo esta

<sup>2</sup> Manual “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” (2018),

premisa, el Titular considera que las actividades constructivas se desarrollarán en horario diurno; y para ello se aplicarán medidas específicas con el fin de mantener los decibeles en el marco de la normativa nacional aplicable.

La movilización de equipos y maquinaria en un tramo de 279,86 km dentro del AI del proyecto (zona donde se emplazarán las estructuras de soporte de la L/T y la S/E Pasaje), será otra actividad que incrementa el nivel sonoro; sin embargo, se recalca que las actividades constructivas en los tres frentes se llevarán a cabo en horario diurno, y para lo cual se aplicarán medidas específicas que servirán para disminuir los decibeles.

Así mismo, la variación del nivel de ruido podría generar estrés en las personas, fauna terrestre y aves; y por consiguiente, el ahuyentamiento de la fauna que se emplaza en la zona de influencia del proyecto; sin embargo, es necesario mencionar que el trazado del proyecto atraviesa zona intervenidas.

Finalmente, los impactos potenciales identificados para este factor en la etapa de Construcción serán de carácter negativo (-), en su gran mayoría puntuales y algunos locales, de efecto inmediato, momentáneo, de corto plazo, no sinérgico, no acumulativo, en gran mayoría periódico, y recuperable.

### **c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor nivel sonoro, fue realizada a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos son de naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada, resultando una (01) de jerarquía baja y trece (13) de jerarquía moderada. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido principalmente a las actividades del proyecto que implique desbroce, excavación, movimiento de tierras, movilización de materiales, montaje e instalación de estructuras y equipos, harán uso de vehículos, maquinarias y de equipos que generarán ruido.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso del replanteo topográfico, debido a que es una actividad que generará un mínimo de ruido, por ser una actividad menor. Media (In=2); referido a la movilización de maquinarias, cimentación, limpieza y restauración de áreas, debido al transporte y uso de equipos tendrán una incidencia intermedia sobre el nivel sonoro; lo mismo que para el caso de la limpieza y restauración de áreas. Alta (In=4); en el caso del mejoramiento de accesos existentes, desbroce, excavaciones, montaje de estructuras metálicas, tendido de conductores, movimiento de tierras, debido a que los trabajos descritos implican el uso de maquinarias de mayor tamaño (cargador frontal, excavadoras, volquetes) y otras incluyen movimiento de tierras, por lo que tendrán una incidencia alta sobre los niveles sonoros.

**Extensión:** puntual (Ex=1); en el caso de las actividades comunes: replanteo topográfico y mejoramiento de accesos existentes; actividades para la instalación de torres de la L/T, como: excavaciones, cimentaciones, montaje de estructuras, instalación de aisladores, tendido de conductores y limpieza, debido a que el ruido generado se disipará, y será llevado a cabo específicamente en la zona de implementación de las torres y acceso existente. Asimismo, en el área de la S/E, de manera puntual debido a las actividades de montaje de



estructuras del patio de llaves, y limpieza y restauración del área de maniobras. Local (Ex=2); en cuanto al transporte de materiales, maquinarias y equipos, desbroce de la franja de servidumbre de la L/T; asimismo, actividades constructivas de la L/T: desbroce y limpieza, movimiento de tierras y excavaciones, dado a que estas actividades se desarrollan en una mayor área con igual disipación del ruido generado.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); en el caso de la actividad replanteo topográfico, debido a que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el nivel sonoro será a corto plazo; es decir, la manifestación se dará en un corto tiempo. Inmediato (Mo=8); en todas las actividades proyectadas para esta etapa a excepción del replanteo topográfico, dado que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto será nulo; es decir, que el efecto sobre los niveles sonoros es inmediato.

**Persistencia:** fugaz o momentáneo (PE=1); para todas las actividades constructivas de la L/T y S/E, debido a que los trabajos de excavaciones, cimentación, montaje de estructuras, instalación de accesorios y limpieza, dado que los niveles sonoros generados por el uso de equipos se disiparán rápidamente. Temporal o transitorio (PE=2); referido a la movilización de materiales, maquinarias y equipos, debido a que el tránsito de vehículos va emitiendo niveles sonoros en su recorrido, demandando un plazo mayor para su disipación.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); para todas las actividades proyectadas debido a que una vez realizadas, el ruido se disipará en torno a las áreas y se podrá retornar a las condiciones iniciales.

**Sinergia:** simple (Sl=1); para todas las actividades, dado que se realizarán en forma consecutiva y se utilizará equipos puntuales por actividad, ocasionando que el efecto sobre los niveles sonoros no se incremente.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a la naturaleza del ruido no es posible un impacto acumulativo.

**Efecto:** directo (EF=4); dado que todas las actividades proyectadas generarían ruido, cuya forma es directa debido al uso de equipos.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); en el caso de las actividades constructivas para la L/T, como: montaje de estructuras y tendido de conductores; actividades constructivas en el área de la S/E: desbroce, limpieza, movimientos de tierras, excavaciones y montaje de estructuras, debido a que estas actividades se ejecutarán de manera irregular (una vez ejecutada se podría repetir de manea imprevisible). De la misma manera, para el replanteo topográfico por ser una actividad menor cuyo efecto sobre los niveles de ruido se podrá presentar o no, siendo una acción aperiódica. Periódico (PR=2); para las actividades comunes como mejoramiento de accesos existentes y movilización de materiales, actividades de construcción de la L/T, como: desbroce de la franja de servidumbre y limpieza, excavaciones, cimentaciones, montaje de estructuras metálicas, y limpieza junto a la restauración del área de maniobras, debido a que la acción que generaría el incremento de niveles sonoros presentan regularidad en el tiempo siendo algunos repetitivos en cada torre, conforme al avance de la implementación de la línea.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); en el caso de las actividades comunes: replanteo topográfico, movilización de materiales y mejoramiento de accesos existentes, dado que al término de cada actividad que involucre transporte y uso de máquinas y equipos cesará la emisión de niveles sonoros, recuperando el estado inicial del medio. También se ha

considerado para las actividades de construcción de la L/T y S/E, debido a que el ruido generado por los equipos y por el desarrollo mismo de la obra se difuminará en corto plazo.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los niveles sonoros, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.2-2. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental nivel sonoro – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.		
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>													
Replanteo topográfico	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Baja
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	2	8	2	1	1	1	4	2	1	-30	Moderada
Mejoramiento de accesos existentes	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	Moderada
<b>Actividades de la L/T</b>													
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	2	1	-35	Moderada
Excavaciones para cimentaciones	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	Moderada
Cimentación de torres y plataformas	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27	Moderada
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-33	Moderada
Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-32	Moderada
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27	Moderada
<b>Actividades de la S/E</b>													
Desbroce/despeje y limpieza	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	Moderada
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	Moderada
Excavaciones para cimentaciones del patio de llaves	-1	4	2	8	1	1	1	1	4	1	1	-34	Moderada
Montaje de estructuras del patio de llaves	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-32	Moderada
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	2	1	-27	Moderada

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.1.3 Medio físico: calidad del suelo

#### a. Impacto ambiental: alteración de la calidad del suelo

#### b. Descripción del impacto

El retiro de la cobertura donde se emplazarán los componentes será un aspecto que condicionará la pérdida de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, ocasionando la alteración de la calidad de suelo, y con ello se iniciarán los procesos erosivos, de sedimentación y afectación a la calidad de aire.

La superficie afectada por el emplazamiento de las estructuras de la L/T y construcción de la S/E Pasaje, está en el orden estimado de 87,77 ha. A continuación, se muestra el cuadro de áreas a desbrozar separadas en grandes grupos:

**Cuadro 11.6.1.3-1. Detalle del área ocupada por componente del proyecto, cobertura vegetal y cantidad de torre**

Componente del proyecto	Formación vegetal		Código	# Torres	Área ocupada	
					(ha)	%
L/T Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	Bosque semideciduo		Bs-sd	55	5,00	5,70
	Bosque siempre verde estacional		Bs-sv	25	2,23	2,54
	Áreas Intervenidoas - Cultivos	Arrozal	CACz	108	9,72	11,07
		Cañaveral-maizal	Cu-cn	83	7,81	8,90
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	94	8,60	9,80
		Bananal	CSub	55	4,92	5,60
		Palma africana	CPop	6	0,53	0,60
		Teca	TBP23	2	0,13	0,15
	Pastizal		PC	43	3,82	4,35
Matorral		MT	16	1,44	1,64	
L/T Tramo: S/E Pasaje - Frontera	Bosque deciduo		Bs-d	10	0,92	1,04
	Bosque semideciduo		Bs-sd	25	2,22	2,53
	Áreas intervenidas - Cultivos	Cañaveral-maizal	Cu-cn	1	0,03	0,04
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	20	1,75	1,99
		Bananal	CSub	34	3,17	3,61
		Cítricos	CPun	6	0,50	0,56
	Pastizal		PC	79	7,08	8,07
Matorral		MT	14	1,12	1,27	
Seccionamiento L/T: Minas -La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	Áreas intervenidas - Cultivos	Cacaotal-cafetal	Cu-ca	1	0,08	0,09
	Pastizal		PC	3	0,23	0,26
Seccionamiento L/T: S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	Bosque semideciduo		Bs-sd	1	0,08	0,09
	Áreas intervenidas - Cultivos	Cacaotal-cafetal	Cu-ca	1	0,08	0,09
	Pastizal		PC	2	0,15	0,17
<b>S/E Pasaje</b>	<b>Pastizal</b>		PC		26,16	29,81
<b>Total</b>				<b>684</b>	<b>87,77</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

En el cuadro anterior se presenta el área total que será disturbada por la instalación de las torres y la S/E Pasaje; estas áreas se encuentran conformadas por varias unidades de formación vegetal como: Áreas intervenidas - Cultivos, Pastizales, Matorrales y Bosques semideciduos. De las unidades señaladas se retirará en mayor cantidad la cobertura de cultivos agrícolas y pastizales.

Otros aspectos que se consideraron son el inadecuado manejo de combustibles, además de los residuos domésticos; con respecto de la primera, se debe tener presente durante la movilización, desplazamiento de las unidades desde y hacia el área del proyecto; con relación a la segunda, la inadecuada disposición podría generar lixiviados ocasionando con ello la degradación de la calidad del suelo.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor calidad del suelo, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos presentaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada, resultando uno (01) de jerarquía baja y nueve (09) moderada; cabe indicar que durante la limpieza, despeje y restauración de las áreas disturbadas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**. A continuación, se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); durante la construcción de la L/T y S/E se realizarán actividades con probabilidad de modificar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Estas áreas comprenden en mayor proporción tierras de uso de cultivos (arroz, banano, cacao, caña de azúcar, plátano, etc.). Positiva (N=+1); las actividades de limpieza y restauración de áreas de la L/T y S/E, son tareas que involucran medidas que mejorarán las características físico-químicas del suelo.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso del replanteo topográfico, por utilizar equipos de mínimas dimensiones, siendo una actividad de poca envergadura. Media (In=2); ya que la movilización de materiales se efectúa sobre áreas de uso común (vías públicas); así también, debido al inadecuado manejo de desechos generados por el proyecto. Alta (In=4); referido a las actividades comunes: mejoramiento de accesos existentes, actividades de construcción para la L/T: desbroce, despeje de la franja de servidumbre, excavaciones, cimentaciones, montaje de estructuras metálicas; asimismo, actividades constructivas de la S/E: desbroce, despeje, movimiento y nivelación de tierras, y excavaciones, dado que los trabajos descritos implican el uso de maquinarias con incidencia directa sobre el factor suelo. Con relación a las actividades de limpieza y restauración de áreas, por ser medidas que mejorarán las propiedades del suelo, considerándose una intensidad alta positiva.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos de replanteo topográfico, excavaciones y cimentación, tanto para la L/T y S/E, se realizarán en áreas determinadas y delimitadas por lo cual el efecto sobre el factor suelo obtiene una extensión puntual. Local (Ex=2); en el caso de las actividades comunes: movilización de materiales y mejoramiento de accesos existentes, actividades de construcción para la L/T y S/E: desbroce de la franja de servidumbre, limpieza y restauración de área de maniobras, y montaje de estructuras metálicas de la L/T, debido a que los trabajos son efectuados en una extensión mayor con probabilidades de afectar las propiedades del suelo por el uso de equipos y/o maquinarias durante las maniobras.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); en el caso del replanteo topográfico, dado que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo será a corto plazo. Inmediato (Mo=8); para las actividades valoradas de esta etapa que incluyen interacción directa con el suelo como mejoramiento de accesos, desbroce, excavación, cimentación, movimiento y nivelación de tierras, actividades que utilizan maquinarias como el montaje de estructuras. Se incluye también las actividades de restauración de áreas, por realizar trabajos en forma directa con un plazo de manifestación inmediata hacia el factor suelo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); para el replanteo topográfico debido a la poca interacción y escasos efectos sobre las propiedades del suelo. Temporal o transitorio (PE=2); referido a la movilización de materiales, maquinarias y equipos, debido al tránsito por las vías de acceso, y a la operación y maniobras de las maquinarias en las áreas de las torres, acciones que podrían alterar de forma temporal el suelo. Persistente (PE=3); en el caso del mejoramiento de accesos existentes, montaje de estructuras metálicas de la L/T y restauración del área de maniobras de la L/T y S/E, debido a la persistencia del efecto sobre las propiedades del suelo, luego de la acción que lo produce. Permanente (PE=4); en el caso de las actividades constructivas, como: mejoramiento de accesos, desbroce de áreas, movimiento y nivelación de tierras, excavaciones, cimentación, por causa del efecto constante sobre las propiedades del suelo. La infraestructura del proyecto modificará la estructura del suelo en el área de implementación.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el posible efecto será temporal mínima y de grado bajo para el caso del replanteo topográfico, movilización de material y restauración de área de

maniobras de la L/T y S/E. Mediano plazo (Rv=2); para las actividades de construcción mejoramiento de accesos, desbroce de áreas, movimiento y nivelación de tierra, excavaciones, cimentación y montaje de estructuras.

**Sinergia:** moderado (SI=2); la alteración a las propiedades del suelo por las actividades de construcción de la L/T y S/E, generarán otros impactos vinculados al uso del suelo, pérdida de cobertura vegetal y al ecosistema terrestre. Simple (SI=1); para las actividades de replanteo topográfico, limpieza y restauración de áreas.

**Acumulación:** simple (AC=1); para todas las actividades de construcción debido a que la manifestación del efecto sobre las propiedades suelo no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de los efectos sobre las propiedades del suelo será directa.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); en el caso del replanteo topográfico, movilización de materiales, mejoramiento de acceso, desbroce y despeje en las áreas de la L/T y S/E, porque la manifestación del efecto sobre el suelo se efectuará de manera aperiódica. Periódica (PR=2); para las actividades de construcción de la L/T y S/E, como: excavaciones, cimentaciones, montaje de estructuras metálicas (L/T), y limpieza y restauración de áreas de maniobras, debido a que la acción que produciría la manifestación del efecto sobre el suelo presenta regularidad, siendo repetitivos principalmente en cada torre de la L/T.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2), en el caso del replanteo topográfico, movilización de materiales, mejoramiento de accesos, y desbroce, despeje y limpieza en las áreas de la L/T y S/E, dado que las propiedades del suelo podrán ser recuperadas una vez que finalicen las actividades. A medio plazo (MC=3); se ha considerado a la limpieza y restauración de área de maniobras de la L/T y S/E, actividad de naturaleza positiva para el factor suelo, ya que las propiedades del suelo podrán ser recuperadas una vez finalizado el proceso de implementación de las infraestructuras del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad del suelo, con relación a las actividades efectuadas en la etapa de construcción:

**Cuadro 11.6.1.3-2. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental calidad de suelo – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.		
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>													
Replanteo topográfico	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20	Baja
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	2	8	2	1	2	1	4	1	3	-32	Moderada
Mejoramiento de accesos existentes	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	Moderada
<b>Actividades de la L/T</b>													
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	2	8	4	2	2	1	4	1	3	-41	Moderada
Excavaciones para cimentaciones	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada
Cimentación de torres y plataformas	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	2	3	-41	Moderada
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	Positivo

Actividades	Signo	Atributos del impacto											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	4	2	8	4	2	2	1	4	1	3	-41	Moderada	
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada	
Excavaciones para cimentaciones del patio de llaves	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada	
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.4 Medio físico: uso de los suelos

##### ❖ Impacto 1:

##### a. Impacto ambiental: erosión de suelos

##### b. Descripción del impacto

En la zona del proyecto existen áreas con procesos erosivos de forma natural y se ven potenciados por efecto de la pendiente del suelo, vientos fuertes y el arrastre por el agua (cursos de agua y precipitaciones); asimismo, principalmente, los procesos erosivos se presentan en mayor grado en las zonas sin cobertura y con pendientes que van de moderadas a altas. Con la ejecución de las actividades de construcción del proyecto y emplazamiento de los componentes, la erosión se puede incrementar en estas áreas.

Así mismo, el retiro de cobertura para la instalación de estructuras de la L/T y la S/E, podría incrementar los procesos erosivos que se presentan de manera natural. La superficie que será disturbada por el emplazamiento de los componentes del proyecto (L/T y S/E) y el retiro de cobertura está en el orden estimado de 87,14 ha.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación refleja que la mayoría de las actividades podrían ocasionar un nivel de impacto **moderado**, de naturaleza **negativa**. La jerarquía es la siguiente: ocho (08) de jerarquía moderada; cabe indicar que, durante la limpieza, despeje y restauración de las áreas disturbadas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**. El impacto es moderadamente sinérgico, los efectos se manifiestan en otros componentes como en la calidad del aire, flora y/o fauna. A continuación, se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); por contribuir a la pérdida de suelos. Positiva (N=+1); las actividades de restauración (L/T y S/E) por involucrar medidas para mejorar el recurso suelo.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso del replanteo topográfico, por ser una actividad con mínima alteración al suelo. Media (In=2); debido a que la movilización de materiales se llevará a cabo sobre áreas ya intervenidas (vías de uso público), y por efectuarse en áreas delimitadas. Alta (In=4); en el caso de las actividades como el mejoramiento de accesos existentes, desbroce, despeje de la franja de servidumbre, excavaciones, cimentaciones, movimiento y nivelación de tierras, debido a que los trabajos descritos implican el uso de equipos y maquinarias pesada con una alta probabilidad de erosionar el suelo. Respecto a las actividades restauración, por ser una medida que mejora el recurso suelo, considerándose una intensidad alta positiva.

**Extensión:** puntual (Ex=1); para las actividades como el replanteo topográfico, excavaciones y cimentación, tanto para la L/T y S/E, se realizarán en áreas determinadas y delimitadas, y por lo cual, el efecto sobre el recurso suelo obtiene una extensión puntual. Local (Ex=2); en el caso de las actividades comunes: movilización de materiales y mejoramiento de accesos existentes, actividades de construcción para la L/T y S/E: desbroce de la franja de servidumbre y restauración del área de maniobras, debido a que los trabajos son realizados en una extensión mayor.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); en el caso del replanteo topográfico, debido al tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo, a corto plazo. Inmediato (Mo=8); para las actividades que incluyen interacción directa con el suelo como mejoramiento de accesos, desbroce, excavación, cimentación, movimiento y nivelación de tierras, tareas en que se puede requerir el uso de maquinaria pesada. Se incluye también las actividades de restauración de áreas, por realizar trabajos directamente en el suelo para su restablecimiento.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); para la actividad de replanteo topográfico debido a la permanencia momentánea del efecto sobre el suelo. Temporal o transitorio (PE=2); referido a la movilización de materiales, maquinarias y equipos, debido al tránsito de vehículos por las vías de acceso, y a la operación y maniobra de la maquinaria en las áreas de las torres, acciones que podrían ocasionar erosión del suelo. Persistente (PE=3); en el caso del mejoramiento de accesos existentes y restauración del área de maniobras de la L/T y S/E, debido a la persistencia del efecto sobre el suelo. Permanente (PE=4); en relación con las actividades constructivas como: desbroce, movimiento y nivelación de tierra, excavaciones, cimentaciones, debido al efecto constante sobre el suelo, hasta el cierre del proyecto y posterior a las actividades de restablecimiento de áreas.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto será temporal para el caso del replanteo topográfico y restauración de áreas de maniobras de la L/T y S/E, ya que la manifestación del efecto sería leve, reversible por medios naturales en un corto plazo. Mediano plazo (Rv=2); para las actividades de movilización de materiales, mejoramiento de accesos, movimiento y nivelación de tierra, excavaciones, cimentaciones. Largo plazo (Rv=3); para las actividades de desbroce de áreas donde se implantarán las torres e infraestructuras de la S/E.

**Sinergia:** moderado (SI=2); ya que las actividades de construcción evaluadas en este grupo generarían otros impactos vinculados a la erosión del suelo: pérdida de cobertura vegetal y ecosistema terrestre. Simple (SI=1); para las actividades de replanteo topográfico, relleno de cimentaciones, limpieza y restauración de áreas.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a que la manifestación del efecto sobre el recurso suelo no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la manifestación del efecto sobre el suelo, debido a las actividades de construcción, será directa.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); en el caso del replanteo topográfico, movilización de materiales, mejoramiento de accesos existentes, desbroce en las áreas de la L/T y S/E, debido a que la acción que produce el efecto se realiza de manera irregular. Periódica (PR=2); para las actividades de construcción de la L/T y S/E, como: movimiento y nivelación de tierras, excavaciones, cimentaciones y restauración de las áreas de maniobras, debido

a que la acción que produce la manifestación del efecto sobre el suelo presentan regularidad, siendo repetitivos.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); para el replanteo topográfico y restauración de las áreas de maniobras de la L/T y S/E, por el corto tiempo requerido para la recuperación de los suelos. Mediano plazo (MC=3); considerado para la movilización de materiales, mejoramiento de accesos existentes, desbroce, movimiento y nivelación de tierras, excavaciones y cimentaciones, las propiedades del suelo afectado por procesos erosivos podrán ser recuperadas una vez finalizadas las actividades constructivas del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia el uso de los suelos, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.4-1. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental uso de los suelos (erosión de suelos) – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.		
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>													
Replanteo topográfico	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20	Baja
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	2	8	2	2	2	1	4	1	3	-33	Moderada
Mejoramiento de accesos existentes	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	Moderada
<b>Actividades de la L/T</b>													
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	Moderada
Excavaciones para cimentaciones	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada
Cimentación de torres y plataformas	-1	4	1	8	4	2	1	1	4	2	3	-39	Moderada
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>													
Desbroce/despeje y limpieza	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	Moderada
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada
Excavaciones para cimentaciones del patio de llaves	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.



❖ **Impacto 2:**

**a. Impacto ambiental: compactación de suelos**

**b. Descripción del impacto**

Las áreas de emplazamiento de los componentes del proyecto (área de maniobras, torres de la L/T, S/E Pasaje) son zonas delimitadas en las que se podrían presentar procesos de compactación debido a la remoción de la cobertura para llevar a cabo la instalación y construcción de estructuras de la L/T y S/E. Otro aspecto a considerar es la compactación de suelos producto del desplazamiento de maquinaria pesada como compactadoras, camiones, etc. fuera de las zonas delimitadas. Sin embargo, se tiene previsto las medidas de manejo correspondientes descritas en el PMA, en el cual se presentan los programas que están orientados a prevenir, mitigar y controlar posibles afectaciones.

El impacto potencial por compactación del suelo identificado para este factor en la etapa de Construcción, será de carácter negativo (-), debido principalmente a actividades que implique el uso de maquinarias y equipos.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor uso de los suelos, fue realizado a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos presentaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada, resultando uno (01) de jerarquía baja y once (11) moderada. Cabe indicar que durante la limpieza, despeje y restauración de las áreas disturbadas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**. En cuanto a la evaluación del impacto por compactación del suelo, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); ya que contribuye a la compactación del suelo en los tramos de desplazamiento de las maquinarias y equipos; asimismo, por el tránsito de personal. Positiva (N=+1); las actividades de restauración de áreas, por involucrar medidas para mejorar y proteger el recurso suelo.

**Intensidad:** media (In=2); en el caso de las actividades de replanteo topográfico debido al tránsito de personal. Las torres se ubican en mayor porcentaje sobre zonas de cultivo. La movilización de materiales se realizará sobre áreas delimitadas e intervenidas (vías de uso público). Alta (In=4); en el caso del mejoramiento de accesos existentes, actividades de construcción de la L/T: desbroce de la franja de servidumbre, excavaciones, cimentaciones; asimismo, actividades constructivas de la S/E: desbroce, despeje, movimiento y nivelación de tierras, y excavaciones, debido a que las actividades descritas implican el uso de maquinarias y equipos que al transitar en áreas no delimitadas puede compactar el suelo. En relación con las actividades de restauración de áreas, por ser una actividad que restituye las áreas disturbadas se consideran de intensidad alta positiva.

**Extensión:** puntual (Ex=1); las actividades de replanteo topográfico, excavaciones y cimentaciones para la implementación de la L/T y S/E; asimismo, el movimiento y nivelación de tierras de la S/E, por realizarse en áreas delimitadas, en el que el efecto sobre el recurso suelo obtiene una extensión puntual. Local (Ex=2); en el caso de las actividades comunes: movilización de materiales y mejoramiento de accesos existentes, actividades de construcción para la L/T y S/E: desbroce de la franja de servidumbre, montaje de estructuras

metálicas, restauración del área de maniobras, debido a que los trabajos son llevados a cabo en una extensión mayor.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); en el caso del replanteo topográfico, debido al tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto de compactación del suelo, a corto plazo. Inmediato (Mo=8); para las actividades que incluyen el uso de maquinarias y equipos por tener interacción directa con el suelo. Se añaden también las actividades de restauración de áreas, por efectuar trabajos a favor de las propiedades del suelo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); para la actividad de replanteo topográfico debido a los leves efectos de compactación del suelo (tránsito de personal y vehículos menores). Temporal o transitorio (PE=2); en el caso del transporte de materiales, maquinarias y equipos, mediante uso de las vías de acceso, acciones que podrían compactar el suelo fuera del área delimitada de la vía. Persistente (PE=3); referido al mejoramiento de accesos existentes, montaje de estructuras y restauración del área de maniobras de la L/T y S/E, debido a la persistencia del efecto de compactación del suelo, luego de la acción que lo produce. Permanente (PE=4); en el caso de las actividades constructivas, como: desbroce de áreas (torres y S/E), movimiento y nivelación de tierras, excavaciones y cimentaciones, por el efecto constante sobre el suelo, hasta el cierre del proyecto. Se añade también las actividades de restauración, por efectuar trabajos a favor de las propiedades del suelo.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto será temporal para el caso del replanteo topográfico y restauración de áreas de maniobras de la L/T y S/E, ya que el efecto sobre el suelo sería leve. Mediano plazo (Rv=2); para las actividades de movilización de materiales, mejoramiento de accesos existentes, movimiento y nivelación de tierras, excavaciones y cimentaciones, ya que el efecto de compactación sobre el suelo sería más severo debido al paso de las maquinarias. Largo plazo (Rv=3); para las actividades de desbroce de áreas donde se implantará las torres e infraestructuras de la S/E.

**Sinergia:** moderado (SI=2); debido a que los procesos de compactación podrían generar otros impactos vinculados a la erosión del suelo: pérdida de cobertura vegetal y ecosistema terrestre. Simple (SI=1); para las actividades replanteo topográfico, limpieza y restauración de áreas.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a que la manifestación del efecto sobre el factor suelo no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de la compactación del suelo será directa por acción de actividades durante la construcción de la L/T y S/E.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); en el caso del replanteo topográfico, movilización de materiales, mejoramiento de accesos existentes, desbroce de áreas de la L/T y S/E, debido a que la acción que produce el efecto se realiza de manera imprevisible. Periódica (PR=2); para las actividades de construcción de la L/T y S/E, como: movimiento y nivelación de tierras, excavaciones, cimentaciones y restauración de áreas, debido a que la acción que produce el efecto sobre el suelo presenta regularidad.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); para el replanteo topográfico y restauración de áreas de la L/T y S/E, debido al corto tiempo requerido para la recuperación de los suelos. Mediano plazo (MC=3); considerado para la movilización de materiales, mejoramiento de accesos existentes, desbroce, movimiento y nivelación de tierras, excavaciones y cimentaciones,

debido a que el suelo compactado podrá ser recuperado una vez finalizadas las actividades de esta etapa.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia el suelo, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.4-2. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental uso de los suelos (compactación del suelo) – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Replanteo topográfico	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-23	Baja	
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	2	8	2	2	2	1	4	1	3	-33	Moderada	
Mejoramiento de accesos existentes	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	Moderada	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	Moderada	
Excavaciones para cimentaciones	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada	
Cimentación de torres y plataformas	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada	
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	2	3	-41	Moderada	
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	4	2	8	4	3	2	1	4	1	3	-42	Moderada	
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada	
Excavaciones para cimentaciones del patio de llaves	-1	4	1	8	4	2	2	1	4	2	3	-40	Moderada	
Montaje de estructuras del patio de llaves	-1	4	2	8	3	2	2	1	4	1	3	-40	Moderada	
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	1	4	2	8	3	1	1	1	4	2	2	38	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.1.5 Medio físico: calidad de agua

#### a. Impacto ambiental: alteración sobre la calidad del agua superficial

#### b. Descripción del impacto

La eventual afectación del agua superficial está asociada a la remoción del material sedimentado que podría ser removido durante el paso de vehículos cercanos a estos, a la emisión de polvo generado por el transporte inadecuado de materiales finos y a una incorrecta gestión y disposición de desechos. Sin embargo, se tiene previsto las medidas de manejo correspondientes descritas en el PMA, orientados a prevenir, mitigar y controlar posibles afectaciones a la calidad del recuso agua, como: el humedecimiento del área de trabajo y accesos existentes, el uso de lonas para el transporte de materiales finos para evitar la dispersión de partículas y caída de material, instalación de baterías sanitarias móviles para el personal en cada frente de obra, y la implementación de un Plan de Manejo de Desechos.

Durante la ejecución de las actividades constructivas de la S/E, no se han identificado potenciales impactos, debido a que los cuerpos de agua se encuentran alejados del área de construcción.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

El impacto sobre este factor es **negativo** de jerarquía baja, debido a que los lugares donde se encuentran los frentes de trabajo estarán alejados de fuentes de agua natural. La evaluación refleja que dos (02) actividades podrían ocasionar un nivel de impacto **bajo**. Con relación a la evaluación del impacto por alteración de la calidad del agua superficial. A continuación, se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); podría contribuir a la alteración de la calidad del agua la generación de material particulado y/o remoción de sedimentos de los cuerpos de agua, canales de regadío u otros que intersectan con el área de desplazamiento de vehículos y maquinarias.

**Intensidad:** baja (In=2); la movilización de maquinarias se efectuará sobre áreas delimitadas, y el transporte de materiales en vías existentes.

**Extensión:** puntual (Ex=1), ya que debido a la movilización de materiales y maquinarias para realizar trabajos de desbroce en áreas determinadas (áreas con fines de implementación de infraestructuras), el posible efecto sobre el recurso agua obtiene una extensión puntual.

**Momento:** inmediato (Mo=8); para las actividades valoradas de esta etapa, debido al tiempo que transcurriría entre el inicio de la acción y el efecto, en el caso de una posible alteración de la calidad del agua.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); referido al transporte de materiales, maquinarias y equipos y desbroce, ya que luego de producirse la alteración estos serían disminuidos por efecto de la dilución, considerando además la baja intensidad o grado de afección de la actividad.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); para la movilización de materiales y desbroce, el efecto será temporal debido a la dilución del agente contaminante.

**Sinergia:** moderado (SI=2); debido a que podrían ocasionar otros impactos vinculados a la cobertura vegetal, ya que las torres de la L/T se ubican en mayor proporción sobre áreas de cultivo.

**Acumulación:** simple (AC=1); para la movilización de materiales y desbroce, debido a que la manifestación del posible efecto no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la manifestación del efecto será directa por acción de las actividades que utilicen maquinarias y crucen cursos de aguas.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); para la movilización de materiales y desbroce en las áreas de la L/T y S/E, debido a que la acción que produce el efecto se realiza de manera imprevisible.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); debido a que el efecto por remoción de sedimentos y generación de desechos, en la movilización de materiales y desbroce de áreas, requiere poco tiempo para su recuperación.

Considerando el análisis realizado respecto del impacto sobre la calidad del agua, el grado resultante es Bajo para la etapa de Construcción del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad de agua con relación a las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.5-1. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental calidad de agua superficial – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	1	1	8	1	1	2	1	4	1	1	-24	Baja	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	1	1	8	1	1	2	1	4	1	1	-24	Baja	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.6 Medio biológico: ecosistemas

##### a. Impacto ambiental: alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre

##### b. Descripción del impacto

El potencial impacto originado al ecosistema terrestre es la alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre. El desarrollo del impacto está estrictamente relacionado con obras y actividades que involucran el despeje de la vegetación de forma parcial o total en áreas de implantación de los componentes del proyecto, tales como las torres y S/E; asimismo, en los accesos existentes a través de su rehabilitación y mantenimiento, y principalmente en la franja de servidumbre. Otra actividad que también generará alteración del hábitat terrestre de forma indirecta es la movilización hacia la zona del proyecto y dentro de ella, a través de la generación del polvo o material particulado sobre la vegetación circundante a los accesos temporales durante el traslado de materiales, equipos y personal.

Finalmente, al término de las obras constructivas en áreas de la L/T y S/E, se prevé que el impacto referido desaparezca de forma gradual como consecuencia de la ejecución de actividades de limpieza y restauración a fin de lograr la recuperación ecosistémica y su habitabilidad.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación del impacto: alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre, a partir de la interacción entre el factor ecosistema, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia, es principalmente **negativa (-)** de jerarquía **baja y moderada**. Debido a la calificación obtenida se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras, que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

En la calificación del impacto se determinó que tres (03) actividades generarán impactos **negativos (-)** de jerarquía baja, dos (02) actividades originarán impacto **negativo (-)** de

jerarquía moderada; y finalmente, la actividad de limpieza y restauración de áreas de maniobra en la L/T y S/E representa un aspecto **positivo (+)** para el ecosistema al finalizar las obras constructivas. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-), respecto del desarrollo del impacto *Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre* en los sitios de obra (L/T y S/E), accesos existentes de uso temporal (movilización hacia la zona del proyecto y dentro de ella) y franja de servidumbre, principalmente, por acción de desbroce y generación de material particulado por la movilización y transporte con efectos negativos hacia la vegetación circundante.

**Intensidad:** mínima; para aquellos ecosistemas circundantes a los accesos existentes de uso temporal, dado que la afectación restringe el incremento de material particulado durante el transporte de vehículos para movilizar equipos y materiales. Media; para las áreas donde se implantarán las torres y S/E, así como la franja de servidumbre, debido a la acción de desbroce de la cobertura vegetal.

**Extensión:** puntual; para aquellos lugares donde se ejercerán afectaciones o alteraciones de la cobertura vegetal, por causa de la implantación de estructuras (torres y S/E). Parcial o local; para la franja de servidumbre por acción de desbroce en todo el recorrido de la L/T.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de la acción (desbroce y generación de material particulado) hacia la vegetación se verá inmediatamente.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; para la afectación del hábitat circundante a los accesos existentes de uso temporal; y permanente; para los sitios de implantación de las torres, S/E y franja de servidumbre.

**Reversibilidad:** corto plazo; para la afectación del hábitat circundante a los accesos existentes de uso temporal; e irreversible; para los sitios de implantación de las torres, S/E y franja de servidumbre, dado que permanecerán desprovistas de la vegetación original independientemente del tipo de cobertura vegetal desarrollada o grado de intervención existente en el momento de la acción de desbroce.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de la acción tendrá repercusión únicamente en los sitios donde se efectuó el desbroce y no tendrá efecto hacia otros hábitats circundantes o cercanos.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto de la acción tendrá única repercusión en los sitios donde se efectuó el desbroce, y no se presentará efecto acumulativo sobre las mismas.

**Efecto:** directo; a través de la pérdida de cobertura vegetal por acción del desbroce/despeje en sitios de obra y en accesos existentes temporales durante la rehabilitación y mantenimiento.

**Periodicidad:** esporádico o regular; debido a que la acción y efecto será de forma esporádica cuando se lleven a cabo movilizaciones por las vías de acceso existentes; temporal; cuando se realice el mantenimiento de los accesos, y constante, para los sitios de implantación de estructuras (torres y S/E) y mantenimiento de franjas de servidumbre.

**Recuperabilidad:** inmediata; en hábitats circundantes a los accesos existentes (por movilizaciones y mantenimiento-habilitación de las mismas), dado que el efecto desaparece cuando finaliza la acción alterante, gracias a la capacidad de recuperación de la vegetación. Irrecuperable; para los sitios de implantación de estructuras (torres y S/E) y mantenimiento de franjas de servidumbre, dado que permanecerán desprovistas de vegetación durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, al término de las obras constructivas, los sitios de maniobra y accesos serán inhabilitados y se efectuarán acciones de limpieza y restauración para permitir la restauración natural o, si fuera el caso, realizar acciones de revegetación para devolverles la habitabilidad e integración ecosistémica.

En el cuadro siguiente se muestra la calificación y jerarquía del impacto, en relación con la actividad efectuada en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.6-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente ecosistema - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Ecosistema	
<b>Actividades comunes para la L/T y S/E</b>		
Replanteo topográfico	-23	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-23	Bajo
Mejoramiento de accesos existentes	-24	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-44	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras L/T	34	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	39	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### Identificación de Hábitats Naturales Críticos

En el Anexo de 11.2 se ha realizado la identificación y delimitación de hábitats naturales críticos relacionados con el Proyecto de Interconexión, a partir de información secundaria y consultas con especialistas, con la finalidad de realizar una evaluación de hábitats naturales críticos dentro de una franja de 5 km a cada lado del eje del trazado de la línea de transmisión propuesta.

El IFC (2012) define como hábitat a cualquier una unidad geográfica terrestre, fluvial o marina o una vía aérea que sostiene la vida de conjuntos de organismos vivos y sus interacciones con los factores abióticos que la rodean. En la Norma de Desempeño 6 “Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos”, los hábitats se dividen en modificados, naturales y críticos. Siendo estos últimos un subconjunto de los hábitats naturales o modificados.

Para el presente análisis se consideraron hábitats críticos (HC) a todas las unidades a escalas de paisaje o ecosistemas con alto valor para diversidad. De esta forma, los HC fueron definidos por Unidades Discretas de gestión (DMU, por sus siglas en inglés) para las especies con categorías de conservación y en relación con los diversos ecosistemas en los que se encuentran. Para la determinación de los HC se consideró: la presencia de especies

endémicas, presencia de especies de flora y fauna con estados de conservación prioritarios, la relación de dichas especies con los ecosistemas asociados en donde fueron identificadas, y la circunscripción de los ecosistemas acorde a las bases de datos oficiales (Figuras 1, 2 y 3 del Anexo 11.2).

Como resultado, a lo largo del trazado del Proyecto de Interconexión se ha determinado como potenciales Hábitats Críticos un total de 17.55 km sobre el eje de la LT propuesta. Lo que corresponde a un 6.2% del total del trazado, en donde se observa lo siguiente:

- Existen especies de flora endémicas o con alguna categoría de protección en el área del proyecto (donde se efectuará el desbroce) que deberán ser rescatadas previo al inicio de las actividades. De igual forma, generar un rescate del germoplasma del área en viveros adecuados que garanticen la sobrevivencia de los individuos.
- Las especies de aves registradas en el área de influencia no se verán afectadas por el proyecto, debido a que el proyecto se encuentra distante de las áreas sensibles como Reservas Ecológicas y Bosques Protectores evaluados. Los problemas relacionados con aves estarán enfocados en la pérdida de hábitat por el desbroce. Las especies de preocupación son aquellas que presentan baja movilidad, polluelos y nidos.
- Se considera que especies de mamíferos registradas en el área de influencia no se verán afectada por el proyecto debido a que las áreas sensibles como Reservas Ecológicas y Bosques Protectores evaluados, se encuentran distantes del proyecto.
- Las especies de anfibios y reptiles registradas en el área de influencia son las que deben tener mayor atención debido a que son endémicas y su movilidad es restringida. Aquí es donde es prioritario contar con un plan de rescate de fauna que asegure la liberación de las áreas previo al desbroce y su traslocación a otras áreas seguras y de condiciones similares.

En la etapa de definición y levantamiento definitivo del trazado se deberá confirmar las características de las áreas (en particular los DMU del 5 al 8) por donde cruzará la LT, y determinar las mejores soluciones ante potenciales impactos. Como parte de la evaluación de los sitios de implantación de torres y franja de servidumbre se deberán considerar los temas de biodiversidad asociados. Considerando que los 17.55 km evidenciados en la análisis presentan hábitats ya parcialmente afectados por intervenciones antrópica, con una correcta evaluación en campo antes de la construcción por parte de un biólogo de la ubicación final de las torres, se podrán disminuir significadamente los impactos residuales a la biodiversidad y áreas de bosques/naturales en estos 17.55 km.

#### **11.6.1.7 Medio biológico: componente flora**

##### **a. Impactos ambientales:**

**Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal**  
**Afectación a especies sensibles de la flora**

##### **b. Descripción del impacto**

La alteración y/o reducción de la cobertura vegetal es considerado un Impacto directo del desarrollo del proyecto, producto de acciones de desbroce y despeje de la cobertura vegetal en sitios de implantación de las estructuras (torres y S/E), accesos existentes temporales y franja de servidumbre. Con relación a la cobertura vegetal en los sitios de instalación de las infraestructuras (torres y S/E), se prevé que la afectación será de forma permanente dado



que las infraestructuras permanecerán durante toda la vida útil del proyecto. Cabe mencionar que una vez instaladas las torres en los sitios que corresponda, se volverá a incorporar la cubierta vegetal retirada, la misma que después de un tiempo y de forma natural logrará su restauración. La cobertura vegetal desarrollada en áreas circundantes a los accesos existentes temporales tendrá afectación de forma directa por la rehabilitación de esta, a través del desbroce y limpieza, asimismo, presentará afectación indirecta debido al incremento del material particulado originado por la movilización y transporte de vehículos en accesos, dejando afectación en las plantas por inserción del polvo. Respecto de la franja de servidumbre, la afectación de la cobertura vegetal será de forma directa, dado que se efectuarán actividades de desbroce y limpieza de forma permanente, y la vegetación permanecerá con estrato bajo para no afectar las estructuras ni el tendido eléctrico.

Cabe indicar que el área total de la franja de servidumbre es 1683,08 ha de las cuales, el 77,57% (1305,55 ha) corresponde a Áreas intervenidas (cultivos y pastizales), el 16,81% (282,88 ha) a Bosques (semidecuido, deciduos y siempre verde), y finalmente, el 3,68% (61,85 ha) pertenece a los Matorrales. Del área señalada para la franja de servidumbre, más o menos el 5,21% (87,77 ha) estará ocupado por las torres (684 unidades) y S/E Pasaje; asimismo, el 85,16% (74,22 ha) del área referida se encuentra ocupado por cultivos y pastizales (Áreas intervenidas); mientras que el 14,8% se halla ocupado por Bosques (semidecuido, deciduos y siempre verde) y Matorrales. Cabe mencionar que el desbroce de la cobertura vegetal (flora) en áreas de servidumbre será únicamente restringido a los sitios de instalación de las infraestructuras, tales como torres y S/E Pasaje; y de forma puntual, en aquellas zonas con cobertura vegetal de porte alto, que podría interferir con las estructuras eléctricas y representar un riesgo, al no respetar las distancias de seguridad según normativa.

El detalle del área de ocupación y la cobertura vegetal desarrollada por componente de proyecto es presentado en los siguientes cuadros:

**Cuadro 11.6.1.7-1. Detalle del área (ha%) y cobertura vegetal ocupada por la franja de servidumbre**

Componente del proyecto	Formación vegetal		Código	Área ocupada	
				(En ha)	(%)
Franja de servidumbre	Bosques	Bosque deciduo	Bs-d	23,23	1,38
		Bosque semidecuido	Bs-sd	191,04	11,35
		Bosque siempre verde estacional	Bs-sv	68,61	4,08
	Áreas intervenidas - Cultivos	Arrozal	CAcz	265,47	15,77
		Bananal	CSub	212,58	12,63
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	271,53	16,13
		Cañaveral-maizal	Cu-cn	225,98	13,43
		Cultivo de cítricos	CPun	13,01	0,77
		Palma africana	CPop	15,64	0,93
		Pastizal	PC	298,11	17,71
		Teca	TBP23	3,23	0,19
	Matorral		MT	61,85	3,68
	Otras áreas	Ríos, canteras, zona urbana, etc.	--	32,79	1,95
<b>Total</b>				<b>1,683,08</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.1.7-2. Detalle del área ocupada por componente del proyecto, cobertura vegetal y cantidad de torre**

Componente del proyecto	Formación vegetal		Código	# Torres	Área ocupada	
					(ha)	(%)
L/T Tramo: S/E Chorrillos - S/E Pasaje	Bosque semidecidual		Bs-sd	55	5,00	5,69
	Bosque siempre verde estacional		Bs-sv	25	2,23	2,54
	Áreas intervenidas - Cultivos	Arrozal	CAcz	108	9,72	11,06
		Cañaveral-maizal	Cu-cn	83	7,81	8,89
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	94	8,60	9,79
		Bananal	CSub	55	4,92	5,60
		Palma africana	CPop	6	0,53	0,60
		Teca	TBP23	2	0,13	0,15
	Pastizal		PC	43	3,82	4,35
Matorral		MT	16	1,44	1,63	
L/T Tramo: S/E Pasaje - Frontera	Bosque decidual		Bs-d	10	0,92	1,04
	Bosque semidecidual		Bs-sd	25	2,22	2,53
	Áreas intervenidas - Cultivos	Cañaveral-maizal	Cu-cn	1	0,03	0,04
		Cacaotal-cafetal	Cu-ca	20	1,75	1,99
		Bananal	CSub	34	3,17	3,60
		Cítricos	CPun	6	0,50	0,56
	Pastizal		PC	79	7,08	8,06
	Matorral		MT	14	1,12	1,27
Seccionamiento L/T Minas - La Unión - San Idelfonso a S/E Pasaje	Áreas intervenidas - Cultivos	Cacaotal-cafetal	Cu-ca	1	0,09	0,11
	Pastizal		PC	3	0,28	0,31
Seccionamiento L/T S/E Pasaje a Minas - La Unión - San Idelfonso	Bosque semidecidual		Bs-sd	1	0,09	0,11
	Áreas intervenidas - Cultivos	Cacaotal-cafetal	Cu-ca	1	0,09	0,11
	Pastizal		PC	2	0,18	0,21
S/E Pasaje	Pastizal		PC		26,16	29,77
<b>Total</b>				<b>684</b>	<b>87,77</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### **Afectación a especies sensibles de la flora**

Se prevé que la alteración o afectación de las especies sensibles de la flora silvestre (categorizada o endémica) tendrá lugar en el área de ocupación de los componentes del proyecto, tales como las torres y S/E. El impacto previsto a la flora está relacionada con las acciones de desbroce /despeje y limpieza en sitios de obra (torres y S/E) y en la franja de servidumbre. En la franja de servidumbre, la afectación de la flora tendrá lugar en áreas de bosques y matorrales, principalmente, en aquellos lugares con presencia de elementos vegetales de tallo alto que podrían interferir con las torres y S/E; asimismo, con el respeto de las distancias de seguridad según normativa.

Al respecto, hay probabilidad de registrarse especies sensibles en áreas intervenidas (cultivos y pastizales), dado que son áreas que comparten con parches de bosques secundarios antiguos. En tal sentido, y debido a que las especies se encuentran distribuidas de forma heterogénea en la vegetación, se determinó que el impacto hacia las poblaciones vegetales sensibles será **negativo (-)**, bajo y moderado.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La calificación para los impactos: **alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y afectación a especies sensibles de la flora**, fue efectuado a partir de la interacción entre el factor cobertura vegetal, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Ambos impactos indicaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada. Debido a la calificación obtenida se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

En la calificación de ambos impactos se determinó lo siguiente: dos (02) actividades generarán impacto **negativo (-)** de jerarquía baja, tres (03) actividades causarán impacto negativo (-) de jerarquía moderada; y finalmente, la actividad de limpieza y restauración de áreas de maniobra en la L/T y S/E representa un aspecto positivo (+) para el ecosistema al término de las obras constructivas. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para ambos impactos (*alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y afectación a especies sensibles de la flora*). Estos tendrán lugar en los sitios de obra (L/T y S/E), accesos existentes de uso temporal (movilización hacia la zona del proyecto y dentro de ella) y franja de servidumbre, principalmente, por acción de desbroce y generación de material particulado por la movilización y transporte con efectos negativos hacia la vegetación circundante.

**Intensidad:** mínima; para la cobertura vegetal circundante a los accesos existentes de uso temporal, dado que la afectación de la flora será por causa del incremento del material particulado (polvo) durante el transporte de vehículos para movilizar equipos y materiales. Media; para las áreas donde se implantarán las torres y S/E, así como la franja de servidumbre, debido a la acción de desbroce de la cobertura vegetal.

**Extensión:** puntual; para aquellos lugares donde se ejercerán afectaciones o alteraciones de la cobertura vegetal debido a la implantación de estructuras (torres y S/E). Parcial o local; para la franja de servidumbre por acción de desbroce en todo el recorrido de la L/T.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de la acción (desbroce y generación de material particulado) hacia la vegetación se verá inmediatamente.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; para la afectación del hábitat circundante a los accesos existentes de uso temporal; y permanente, para los sitios de implantación de las torres, S/E y franja de servidumbre.

**Reversibilidad:** corto plazo; para la afectación del hábitat circundante a los accesos existentes de uso temporal; e irreversible, para los sitios de implantación de las torres, S/E y franja de servidumbre, dado que permanecerán desprovistas de la vegetación original independientemente del tipo de cobertura vegetal desarrollada o grado de intervención existente al momento de la acción de desbroce.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de la acción tendrá repercusión únicamente en los sitios donde se efectúe el desbroce, y no tendrá efecto hacia otros hábitats circundantes o cercanos. Para el caso de especies sensibles, la afectación no tendrá efecto sobre otras especies.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto de la acción tendrá única repercusión en los sitios donde se efectúe el desbroce, y no se presentará efecto acumulativo sobre las mismas.

**Efecto:** directo; a través de la pérdida de cobertura vegetal por acción del desbroce/despeje en sitios de obra. Indirecto; a través de la generación de material particulado por transporte de vehículos (movilizaciones) en áreas circundantes a los accesos existentes temporales.

**Periodicidad:** esporádico o regular; debido a que la acción y efecto serán de forma esporádica cuando se realicen movilizaciones por las vías de acceso existentes. Temporal; cuando se efectúe el mantenimiento de los accesos; y Constante; para los sitios de implantación de estructuras (torres y S/E) y mantenimiento de franjas de servidumbre.

**Recuperabilidad:** inmediata; en hábitats circundantes a los accesos existentes (por movilizaciones y mantenimiento-habilitación de estas), dado que el efecto desaparece cuando finaliza la acción alterante, gracias a la capacidad de recuperación de la vegetación. Irrecuperable; para los sitios de implantación de estructuras (torres y S/E) y mantenimiento de franjas de servidumbre, dado que permanecerán desprovistas de vegetación durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, al término de las obras constructivas, los sitios de maniobra y accesos serán inhabilitados y se efectuarán acciones de limpieza y restauración para permitir la restauración natural o, si fuera el caso, llevar a cabo acciones de revegetación para devolverles la habitabilidad e integración ecosistémica.

En el cuadro siguiente se muestra la calificación y jerarquía del impacto, en relación con la actividad efectuada en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.7-3. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente flora - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Flora	
<b>Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal</b>		
<b>Actividades comunes para la L/T y S/E</b>		
Replanteo topográfico	-23	Baja
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-23	Baja
Mejoramiento de accesos existentes	-29	Moderado
<b>Actividades de la L/T</b>		
Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-45	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras L/T	34	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	39	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.1.7-4. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente flora - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Flora	
<b><i>Impacto: afectación a especies sensibles de la flora</i></b>		
<b>Actividades comunes para la L/T y S/E</b>		
Replanteo topográfico	-23	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-23	Bajo
Mejoramiento de accesos existentes	-29	Moderado
<b>Actividades de la L/T</b>		
Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-42	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras L/T	34	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	39	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### 11.6.1.8 Medio biológico: componente fauna

##### a. Impacto ambiental:

##### Alejamiento temporal de la fauna

##### Afectación a especies sensibles de la fauna

##### Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos

##### Afectación de la biota acuática

##### b. Descripción del impacto

Los potenciales impactos desarrollados sobre la fauna son: alejamiento temporal, colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos, y afectación de especies sensibles. Todos los impactos señalados hacia la fauna silvestre son originados de forma directa a través de la pérdida de hábitats por las actividades de desbroce/despeje y limpieza de los sitios de obra, en aquellos lugares donde serán implantadas las infraestructuras (torres y S/E). La instalación de los cables de guarda y conductores de energía también ejercerán impacto directo sobre las aves al actuar como una barrera al libre tránsito de estas; asimismo, representan un inminente peligro de colisión y electrocutamiento de las aves con envergadura alar considerablemente grande.

El impacto de colisión podría generarse a lo largo del trazado de la L/T, entre cruce de ríos, áreas de bosques, áreas de cultivo, etc.; en estas últimas se observaron grandes concentraciones de aves, y entre las rapaces se tiene a las sgtes.: águila pescadora (*Pandion haliaetus*) que mide entre 52 y 60 cm de alto, con una envergadura alar que oscila entre 152 y 167 cm; gallinazo cabeza negra (*Coragyps atratus*) con una envergadura alar de 167 cm; gavián saraviado (*Buteo nitidus*), gavián (*Elanus leucurus*); asimismo se identificaron varias especies de garzas como: *Egretta thula*, *Ardea cocoi*, *Bubulcus ibis* y *Ardea alba* (garceta grande) con longitud de pico a cola que oscila entre los 80 y 104 cm y una envergadura alar entre 131 y 170 cm. Todas las cuales se ven expuestas a colisión con los cables de guarda y conductores. Como parte del presente estudio y con la finalidad de complementar el análisis de los potenciales impactos, se ha incluido el Anexo 6.2.7, en el cual se realiza un análisis a partir de información secundaria, para determinar la relación

entre la diversidad aves, Áreas de Importancia de Aves (IBA´s), cuerpos de agua/humedales y el proyecto de la Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a 500 kV. En este análisis se hace referencia a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, a migración de aves, y las prácticas ambientales que se deberán aplicar para minimizar el riesgo de impactos negativos por la operación de la L/T.

Con relación a los impactos indirectos hacia la fauna, estos serán originados a través de la generación del ruido, producto de las actividades efectuadas en los sitios de obra (excavaciones, cimentaciones, montaje de estructuras y tendido eléctrico, etc.), y durante las movilizaciones y transportes de equipos, materiales y personal. Todas las acciones o actividades generadoras de ruido tienen como efecto el alejamiento temporal de los animales que se dirigen a otros sitios aledaños.

Respecto a la biota acuática, el impacto podría estar relacionado con las actividades de tránsito vehicular por accesos existentes para movilización de personal, materiales y equipos a través de la generación y aporte de material particulado y restos vegetales sobre los cuerpos de agua más cercanos a los sitios de obra.

### **c. Calificación y jerarquía del Impactos**

La evaluación de los impactos generados hacia la fauna terrestre fue realizada a partir de la interacción entre el factor fauna, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos mostraron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada. Debido a la calificación obtenida para el factor fauna, se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

La calificación para los impactos: alejamiento temporal de la fauna y afectación a especies sensibles indicó los siguientes resultados: ocho (08) actividades generarán impacto **negativo (-)** de jerarquía baja, cuatro (04) actividades originarán impacto negativo (-) de jerarquía moderada; y finalmente, la actividad de limpieza y restauración de áreas de maniobra en la L/T y S/E representa un aspecto positivo (+) para el ecosistema al finalizar las obras constructivas. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para ambos impactos (alejamiento temporal de la fauna y afectación a especies sensibles). Estos tendrán lugar en los sitios de obra (L/T y S/E), accesos existentes de uso temporal (movilización hacia la zona del proyecto y dentro de ella) y franja de servidumbre. Para los sitios de implantación de infraestructuras (L/T y S/E) y franja de servidumbre, los impactos hacia la fauna serán directos a través de la pérdida del hábitat por la acción de desbroce/despeje de la cobertura vegetal; mientras que en los accesos existentes de uso temporal, el impacto ejercido hacia la fauna será a través de la generación del ruido por la movilización y transporte (personal, materiales y equipos) de vehículos, y que originarán el desplazamiento y alejamiento de los animales. Asimismo, todas las obras y actividades efectuadas durante la etapa de Construcción originarán ruido, y consecuentemente, el alejamiento de los animales.

**Intensidad:** mínima; para la fauna que se encuentra en áreas circundantes a los accesos existentes de uso temporal, debido al ruido que ejerce el transporte de vehículos durante la movilización del personal, equipos y materiales. Media; para las áreas donde se implantarán infraestructuras (torres y S/E), así como la franja de servidumbre, debido a la acción de

desbroce de la cobertura vegetal, lo que ocasionará la pérdida directa del hábitat, y como consecuencia el desplazamiento y alejamiento de la fauna durante las obras constructivas.

**Extensión:** puntual; en áreas circundantes a los accesos existentes que serán rehabilitados a través del desbroce y limpieza para el uso temporal durante las obras constructivas. Parcial o local; durante las acciones de desbroce de los sitios de implantación de infraestructuras (torres y S/E) y franja de servidumbre, ocasionando el alejamiento de los animales por la pérdida del hábitat; asimismo, por el ruido ejercido por los vehículos durante el transporte de personal, materiales y equipos.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de la acción (pérdida de hábitat por acción de desbroce y la generación del ruido) se evidencia de forma inmediata a través del alejamiento de la fauna, mientras duren las obras constructivas en los diferentes componentes del proyecto.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; para la fauna que tiene su hábitat en áreas circundantes a los accesos existentes de uso temporal; y permanente, para los sitios de implantación de las torres y S/E. Cabe mencionar que el alejamiento de la fauna en los sitios de obra es temporal; es decir, que al finalizar las acciones que ocasionan ruido, e inclusive la pérdida del hábitat por desbroce de la vegetación, la fauna tiende a retornar y establecerse según las condiciones que encuentre en el área.

**Reversibilidad:** corto plazo; para la fauna que tiene su hábitat en áreas circundantes a los accesos existentes de uso temporal y para la franja de servidumbre. En ambos casos, el alejamiento de la fauna es reversible, esta tiende a retornar una vez finalizadas las acciones perturbadoras. Irreversible; para los sitios de implantación de las torres y S/E, debido a que las estructuras permanecerán ocupando esas áreas durante toda la vida útil del proyecto.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de la acción tendrá repercusión únicamente en la fauna que habita en los sitios donde se efectúe el desbroce o acción perturbadora, y no tendrá efecto hacia otros hábitats circundantes o cercanos. Para el caso de especies sensibles, la afectación será únicamente a la misma especie y tendrá efecto cadena sobre otras.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto de la acción perturbadora tendrá única repercusión a la fauna que habita en los sitios donde se efectúe el desbroce y no se presentará efecto acumulativo sobre las mismas, ni sobre otras poblaciones de animales.

**Efecto:** directo; a través de la pérdida de hábitat por acción de desbroce/despeje en sitios de obra. Indirecto; a través de la generación de ruido por transporte de vehículos (movilizaciones) y actividades de cimentación, instalación de estructuras, entre otros.

**Periodicidad:** esporádico o regular; para la fauna que habita en áreas circundantes a los accesos existentes de uso temporal durante la movilización de vehículos al transportar personal, materiales y equipos; asimismo, en áreas de la franja de servidumbre, cuando se realice acciones de desbroce /despeje, lo cual ocasionará el alejamiento de los animales por pérdida del hábitat. Temporal; cuando se realice la rehabilitación de los accesos existentes de uso temporal a través de acciones de desbroce que generan alejamiento temporal de los animales. Constante; para los sitios de implantación de estructuras (torres y S/E) y mantenimiento de franjas de servidumbre.

**Recuperabilidad:** inmediata; para la fauna que habita en áreas circundantes a los accesos existentes de uso temporal por rehabilitación de las mismas y por generación de ruido durante las movilizaciones de vehículos al transportar personal, materiales y equipos. Al finalizar la acción perturbadora, la fauna vuelve y se establece en los sitios antes perturbados. Irrecuperable; para los sitios de implantación de estructuras (torres y S/E) dado que permanecerán ocupando esas áreas durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, al término de las obras constructivas los sitios de maniobra y accesos que no serán utilizados serán inhabilitados y se efectuarán acciones de limpieza y restauración a fin de permitir la restauración natural del hábitat para la fauna.

En los siguientes cuadros se presentan la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la fauna con relación a las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.8-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Alejamiento temporal de la fauna</b>		
<b>Actividades comunes para la L/T y S/E</b>		
Replanteo topográfico	-23	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-26	Moderado
Mejoramiento de accesos existentes	-24	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-29	Moderado
Excavaciones para cimentaciones para L/T	-24	Bajo
Cimentación de las torres y plataformas L/T	-24	Bajo
Montaje de estructuras metálicas L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-24	Bajo
Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-24	Bajo
Limpieza y restauración de área de maniobras L/T	34	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderado
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-30	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	39	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.1.8-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Afectación a especies sensibles de la fauna</b>		
<b>Actividades comunes para la L/T y S/E</b>		
Replanteo topográfico	-23	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-26	Moderado
Mejoramiento de accesos existentes	-24	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-26	Moderado



Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
Excavaciones para cimentaciones para L/T	-24	Bajo
Cimentación de las torres y plataformas L/T	-24	Bajo
Montaje de estructuras metálicas L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-24	Bajo
Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-24	Bajo
Limpieza y restauración de área de maniobras L/T	31	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderado
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-30	Moderado
Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	39	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

La calificación para el impacto: *Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos*, al igual que todos los impactos, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor fauna, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Al respecto, el impacto resultó de naturaleza **negativa (-)** con jerarquía moderada. Debido a la calificación obtenida para el factor fauna, se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras específicas que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

A continuación se detallan los atributos según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para las poblaciones de aves, principalmente, aquellas de gran envergadura que transiten el área de la L/T, la cual iniciará durante el tendido y regulado de conductores y cable de guarda, respectivamente.

**Intensidad:** baja-mínima; dado que afectará en áreas específicas de valles, cruce de ríos, zonas de cultivos, y en aquellas aves con gran envergadura alar.

**Extensión:** parcial o local; relacionado a la extensión de recorrido de la L/T.

**Momento:** inmediato, debido a que el efecto de colisión de las aves de gran envergadura alar con el tendido eléctrico será inmediato.

**Persistencia:** permanente; el efecto del tendido eléctrico sobre las poblaciones de aves será de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.

**Reversibilidad:** irreversible; debido a que el efecto final del tendido eléctrico hacia las aves de gran envergadura alar es la colisión y muerte; sin embargo, existe la posibilidad de minimizar el efecto a través de medidas de manejo a ser aplicadas y descritas en el PMA propuesto.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de colisión de aves con el tendido eléctrico tendrá repercusión únicamente en grupos de aves de gran envergadura alar y sobre aquellas que transiten la zona del proyecto como parte de su ruta de migración o desplazamiento, y no habrá efecto sobre otros grupos de aves o animales.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto de colisión de aves con el tendido eléctrico no tendrá efecto acumulativo.

**Efecto:** directo; el efecto de la presencia del tendido eléctrico será directo: la colisión de las aves de gran envergadura alar.

**Periodicidad:** constante; durante la permanencia del tendido eléctrico en toda la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** irrecuperable; dado que una vez ocurrida la colisión de las aves de gran envergadura alar con el tendido eléctrico, estas presentan un riesgo alto de electrocución y posterior muerte. Sin embargo, con el propósito de minimizar este aspecto del impacto se ha propuesto como medida específica la instalación de desviadores de vuelo (BDF), que se encuentra detallado en el PMA respectivo.

En el siguiente cuadro se indica la calificación y jerarquía del potencial impacto hacia la fauna (aves), respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.8-3. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos</b>		
<b>Actividades de la L/T</b>		
Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-44	Moderado

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Relación entre Diversidad de Aves y el Proyecto de Interconexión

A lo largo de la extensión de la línea propuesta (284 km) entre la subestación Chorrillos (próximo a Guayaquil) y la frontera de Ecuador con Perú se destacan varios tramos y zonas que requieren mayor atención para mitigar potenciales impactos relacionados a colisiones de aves con los cables:

- Desde el punto de vista de prioridad de conservación se identifican dos áreas próximas a Chorrillos (al norte de Guayaquil) y seis áreas al sur de Naranjal (ver Anexo 6.2.7 pag. 29).
- Desde el punto de vista de áreas de influencia de IBAs se identifican los siguientes tramos: un área a unos 30 km al norte de Naranjal, otra en la zona de Naranjal, otra a unos 10 km al sur de Pasaje y una última área próxima a la frontera con Perú. También se observan puntos de congregación de especies objetivo especialmente en los primeros tramos próximos a Chorrillos, y entre Naranjal y Pasaje (ver Anexo 6.2.7 pag 31).
- Desde el punto de vista de áreas en que la línea de transmisión cruza cuerpos de agua se identifican unos 11 tramos de cruces con varios ríos distribuidos a lo largo del trazo de la línea (ver Anexo 6.2.7 pag 33). La LT no atraviesa por humedales, ni existe la presencia de los mismos en el área de influencia estimada de 5 km.

El análisis de la relación entre la diversidad de aves y el Proyecto de Interconexión (Anexo 6.2.7), determinó que existen especies de aves que tienen una calificación muy alta dentro del factor biológico, sin embargo, presentan tallas menores como para sufrir riesgos de electrocución. En lo que respecta a potenciales colisiones, las aves objetivo presentan

características diurnas, tienen visión buena y vuelan en alturas distintas a las de los cables, La operación de la LT no parecería generar ningún riesgo para estas especies. Sin embargo, despierta alertas durante la etapa constructiva, lo que redundaría en que se deberán considerar actividades de rescate y liberación de áreas previo a la intervención de los lugares. Para asegurar la mencionada protección a las especies de aves objetivo, se deben colocar desde la etapa de construcción desviadores de vuelo en las áreas de prioridad de conservación (Tabla No 10 del Anexo 6.2.7). Se recomienda también colocar en los otros tramos (Tablas No 11 y 12 del Anexo 6.2.7).

La identificación de los hábitats críticos es de vital importancia y debería ser realizado previo al inicio de la etapa constructiva. Este debe estar orientado a resaltar la distribución de especies clave de aves presentes y su relación con el hábitat en las áreas cercanas a IBA's. La identificación de este tipo de hábitats permitirá evitar las amenazas sobre especies con categoría de conservación, así como procesos de fragmentación y separaciones de hábitat.

También será importante evitar la remoción de vegetación o algún tipo de construcción humana que se encuentre más allá de la franja de seguridad (servidumbre) que debe ser desbrozada. Como medida de prevención se sugiere plantar una barrera de árboles nativos paralelamente a la línea de transmisión. Esto permite que las aves sobrevuelen los tendidos eléctricos, o que empleen los árboles como posaderos o lugares de anidación, y así evitar posibles colisiones y electrocuciones. Además de brindar un aporte en términos paisajísticos y ecológicos al proyecto.

La calificación para el impacto: *afectación de la biota acuática*, presentó los siguientes resultados: dos (02) actividades generarán impacto **negativo** (-) de jerarquía baja. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-) debido a que habrá una posible afectación a la biota acuática a través del aporte de material particulado y restos vegetales producto de las movilizaciones vehiculares por accesos existentes y la acción de desbroce, limpieza de la franja de servidumbre.

**Intensidad:** mínima; debido a que el impacto o afectación al cuerpo de agua y biota acuática es mínima considerando que se ejecutarán medidas para la reducción de ocurrencia de estos eventos durante las obras constructivas.

**Extensión:** puntual; se espera la posible ocurrencia del impacto únicamente en cuerpos de agua circundante o que crucen los accesos existentes.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de la acción impactante se evidenciará de forma inmediata, durante el tránsito de vehículos por accesos que cruzan los cuerpos de agua.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; el efecto del impacto será momentáneo, gracias a que las corrientes del agua se encargan de la recirculación del material particulado.

**Reversibilidad:** corto plazo; dado que el impacto o la alteración tendrán corta permanencia en los cuerpos de agua y biota acuática.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de la acción tendrá repercusión únicamente en la biota acuática de la sección del río expuesta y no afectará otras fuentes de agua.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto de la acción perturbadora sobre la biota acuática no será acumulativa.

**Efecto:** directo; el efecto del impacto será directamente hacia la biota acuática de la sección expuesta al impacto.

**Periodicidad:** esporádico o regular; debido a que el efecto o impacto hacia la biota será únicamente durante las movilizaciones efectuadas por los vehículos.

**Recuperabilidad:** inmediata; la biota acuática se recuperará inmediatamente, una vez finalizada la acción perturbadora (transporte de vehículos) en los accesos existentes que cruzan los cuerpos de agua.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía del impacto hacia la biota acuática en relación a las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.8-4. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna acuática - Etapa de Construcción**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna acuática	
<b>Afectación de la biota acuática</b>		
<b>Actividades comunes para la L/T y S/E</b>		
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-23	Baja
<b>Actividades de la L/T</b>		
Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-23	Baja

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### 11.6.1.9 Medio perceptual: lugares con valor turístico y paisajístico

a. Impacto ambiental: afectación de áreas con valor turístico y paisajístico

b. Descripción del impacto

En la Línea Base Ambiental (LBA) se han identificado todas las unidades paisajísticas y los parámetros que definen el paisaje: calidad visual; en ese sentido, un impacto potencial en este factor se presentaría por la inclusión de nuevos elementos antrópicos en el medio, la modificación de elementos naturales y la alteración en las propiedades morfológicas: líneas, forma, color, textura del paisaje.

No obstante, utilizando los parámetros descritos en el capítulo de paisaje correspondiente a la LBA, se obtuvo las siguientes conclusiones:

- El emplazamiento de los componentes no supone una alteración importante de la calidad visual, desde los puntos de observación que se consideraron en la LB; asimismo, las instalaciones temporales se encuentran en centros poblados cercanos al área de influencia del proyecto.
- Cabe señalar que el proyecto introducirá nuevos elementos que pueden resultar discordantes en el paisaje, lo que hace disminuir el valor estético del mismo, y por tanto, su calidad visual intrínseca. Sin embargo, está prevista la restauración de las áreas que sean afectadas por los componentes del proyecto, una vez que culmine la construcción.

c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación refleja que las actividades podrían ocasionar un nivel de impacto **bajo y moderado**, de naturaleza **negativa**. La jerarquía es la siguiente: dos (02) son de jerarquía baja y ocho (07) de moderada; cabe indicar que durante la limpieza y restauración de las áreas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**. A continuación, se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); ya que la inclusión de nuevos elementos en el paisaje (componentes del proyecto) contribuye a la alteración del factor ambiental y lugares con valor turístico. Positiva (N=+1); las actividades de restauración de áreas de la L/T y S/E, involucran medidas para mejorar el valor estético del paisaje.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso de las excavaciones y cimentaciones por ser una actividad de poca envergadura, puntual, e implementa pocos elementos al paisaje. Media (In=2), debido a que el desbroce de la franja de servidumbre y área de la S/E, montaje de estructuras y tendido de conductores de la L/T y S/E, son actividades que adicionan elementos de mayor contraste al paisaje. Alta (In=4); en el caso de las actividades de restauración de áreas, por ser medidas que implementan cobertura vegetal de acuerdo al entorno paisajístico, considerándose una intensidad alta positiva.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos se llevarán a cabo en áreas determinadas y delimitadas, y por lo cual el efecto sobre el factor obtiene una extensión puntual. Local (Ex=2); en el caso del desbroce de la franja de servidumbre, debido a que será efectuado en una extensión mayor, a lo largo de la L/T.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el paisaje. Inmediato (Mo=8); en el caso del desbroce de la franja de servidumbre, dado que su efecto incluye una interacción directa con el factor paisaje.

**Persistencia:** temporal o transitorio (PE=2); porque el efecto sobre el paisaje permanece de manera temporal. Permanente (PE=4); debido al efecto constante por la ejecución de la actividad de desbroce y despeje de la franja de servidumbre.

**Reversibilidad:** mediano plazo (Rv=2); para la actividad de desbroce y despeje ya que es reversible por medios naturales. Irreversible (Rv=3); la reconstrucción por medios naturales toma un mayor plazo, se considera también el tiempo de vida del proyecto.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); dado que la manifestación del efecto sobre el factor paisaje no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** indirecto (EF=1); en el caso de las excavaciones y cimentaciones en las áreas de emplazamiento de las torres, debido a la manifestación indirecta del efecto sobre el paisaje y lugares con valor turístico. Directo (EF=4); la manifestación del efecto tiene una incidencia inmediata sobre el paisaje y lugares con valor turístico.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); referido a los trabajos de excavación, cimentación y nivelación y movimiento de tierras en el área de la S/E, debido a que la acción que produce el efecto se realiza una sola vez. Periódica (PR=2); dado que las actividades muestran regularidad, siendo repetitivos.

**Recuperabilidad:** largo plazo (MC=4); el componente ambiental paisaje es recuperable por medios humanos en un largo plazo. Irrecuperable (MC=8); debido a que las propiedades iniciales del paisaje podrán ser recuperadas al término de la vida útil del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los lugares con valor turístico y paisajístico con respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.9-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y lugares con valor turístico y paisajístico – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	2	8	4	2	1	1	4	2	8	-46	Moderada	
Excavaciones para cimentaciones	-1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	4	-24	Baja	
Cimentación de torres y plataformas	-1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	4	-24	Baja	
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	2	4	-30	Moderada	
Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	-1	1	2	4	2	4	1	1	4	2	4	-29	Moderada	
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	1	4	1	4	2	4	1	1	4	2	4	36	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.		
Desbroce/despeje y limpieza	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	2	8	-34	Moderada
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderada
Excavación para cimentación del patio de llaves	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderada
Montaje de estructuras del patio de llaves	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderada
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	1	4	1	4	2	4	1	1	4	2	4	36	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.10 Medio perceptual: calidad visual

##### a. Impacto ambiental: alteración de la calidad visual

##### b. Descripción del impacto

En la LBA se han identificado todas las unidades paisajísticas y los parámetros que definen el paisaje: calidad visual; en ese sentido, el impacto potencial se presentaría por la inclusión de nuevos elementos antrópicos en el medio, la modificación de elementos naturales y la alteración en las propiedades morfológicas: líneas, forma, color, textura del paisaje.

No obstante, utilizando los parámetros descritos en el capítulo de paisaje correspondiente a la LBA, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El emplazamiento de los componentes no supone una alteración importante de la calidad de las vistas, desde los puntos de observación que se consideraron en la LBA; asimismo, las instalaciones temporales se encuentran en centros poblados cercanos al AI del proyecto.

Por último, el proyecto introducirá nuevos elementos que pueden resultar discordantes en el paisaje, lo que hace disminuir el valor estético del mismo, y por tanto, su calidad visual intrínseca. Sin embargo, está prevista la restauración de las áreas que sean afectadas por los componentes del proyecto, una vez que culmine la construcción.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación refleja que las actividades podrían ocasionar un nivel de impacto **moderado**, de naturaleza **negativa**. La jerarquía es la siguiente: diez (10) son de jerarquía moderada, cabe indicar que durante la limpieza y restauración de las áreas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**. A continuación, se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); la inclusión de nuevos elementos (componentes del proyecto) contribuye a la alteración del factor calidad visual. Positiva (N=+1); las actividades de restauración de áreas de emplazamiento de la L/T y S/E, involucran medidas para reestablecer la calidad visual del entorno.

**Intensidad:** baja (In=1); referido a la excavación y cimentación por ser actividades puntuales e implementa pocos elementos a la calidad visual. Media (In=2); debido a la adición de elementos de mayor contraste al paisaje. Alta (In=4); las actividades adicionarán elementos

(estructuras del proyecto) de mayor contraste sobre la calidad visual, considerándose una intensidad alta.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos se llevarán a cabo en áreas determinadas y delimitadas, y por lo cual, el efecto sobre el factor obtiene una extensión puntual. Local (Ex=2); en el caso del desbroce de la franja de servidumbre, debido a que será realizado en una extensión mayor a lo largo de la L/T.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al corto tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el paisaje. Inmediato (Mo=8); en el caso del desbroce de la franja de servidumbre, debido a que su efecto incluye una interacción directa con la calidad visual.

**Persistencia:** temporal o transitorio (PE=2); dado que el efecto sobre la calidad visual permanece de manera temporal. Permanente (PE=4); debido al efecto constante por la ejecución de actividades constructivas de la L/T y S/E.

**Reversibilidad:** mediano plazo (Rv=2); para la actividad de mejoramiento de accesos existentes, áreas ya disturbadas. Irreversible (Rv=4); la reconstrucción por medios naturales toma un mayor plazo, se considera también el tiempo de vida del proyecto.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); dado que la manifestación del efecto sobre el factor calidad visual no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** indirecto (EF=1); en el caso de los trabajos de excavación y cimentación de las torres, debido a la manifestación indirecta del efecto sobre la calidad visual. Directo (EF=4), la manifestación del efecto tiene una incidencia inmediata sobre la calidad visual.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); en el caso de los trabajos de excavación, cimentación, nivelación y movimiento de tierras, y montaje de estructuras en el área de la S/E, debido a que la acción que produce el efecto se realiza una sola vez. Periódica (PR=2); dado que las actividades indican regularidad, siendo repetitivos.

**Recuperabilidad:** largo plazo (MC=4); el factor calidad visual es recuperable por medios humanos en un largo plazo. Adición de características acordes al entorno.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad visual, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:



**Cuadro 11.6.1.10-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y calidad visual – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mejoramiento de accesos existentes	-1	4	1	4	4	2	1	1	4	2	4	-36	Moderada	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	4	4	8	4	4	1	1	4	2	4	-48	Moderada	
Excavaciones para cimentaciones	-1	1	2	4	4	4	1	1	1	2	4	-28	Moderada	
Cimentación de torres y plataformas	-1	1	2	4	4	4	1	1	1	2	4	-28	Moderada	
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-40	Moderada	
Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-40	Moderada	
Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T	1	4	2	4	2	4	1	1	4	2	4	38	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-40	Moderada	
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-39	Moderada	
Excavación para cimentación del patio de llaves	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-31	Moderada	
Montaje de estructuras del patio de llaves	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-39	Moderada	
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	1	4	2	4	2	4	1	1	4	2	4	38	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; Si=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.11 Medio socioeconómico: percepción socio ambiental

##### a. Impacto social: temores y expectativas

##### b. Descripción del impacto

Para conocer los temores y expectativas de la población se aplicó una encuesta de percepción socio ambiental por muestreo a 227 personas de los centros poblados del AID. Los resultados muestran que el 71,81% de los encuestados “está de acuerdo” con el proyecto, lo cual indica un alto nivel de aceptabilidad social del proyecto.

Los temores se refieren al riesgo de conflictos sociales (12,08%), afectación tierras de cultivo (10,00%) y de tierras forestales (7,08%) por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y el mantenimiento de accesos (6,25%).

Las expectativas de la ciudadanía se relacionan con la mayor disponibilidad de energía eléctrica para viviendas (23,83%), ampliación de la cobertura del servicio público de energía eléctrica (23,14%) y puestos de trabajo para la población (22,63%). Ver numeral 6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa, literal J. Campo socio institucional, subliteral c Análisis de la percepción socio ambiental.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de este impacto indica que es **negativo** y de jerarquía moderada. Las medidas de manejo que se aplicarán son: el Programa de Información y Comunicación, el Programa de Contratación de Mano de Obra Local, el Programa de Contratación de Mano de Obra Local y el Programa de Compensación e Indemnización, descritos en el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).

En la calificación de impacto se determinó que nueve (09) son de carácter negativo (-) y de jerarquía moderada, y uno (01) positivo y moderado. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa; según la encuesta de percepción, los principales temores están relacionados con la afectación de tierras de cultivo y de pastos.

**Intensidad:** media; según la encuesta de percepción, el 12,08% de los encuestados indicó que el principal impacto negativo es riesgo de conflictos sociales.

**Extensión:** parcial; los temores identificados podrían manifestarse en los centros poblados más cercanos al proyecto.

**Momento:** corto plazo; debido al tiempo proyectado para la ejecución de las actividades.

**Persistencia:** temporal; sujeta a la duración de las actividades constructivas del proyecto.

**Reversibilidad:** mediano plazo; debido a que la población del AID se informaría sobre los impactos del proyecto.

**Sinergia:** moderada; los temores identificados, en caso no se equilibren o se sobredimensionen, pueden elevar el riesgo de conflicto social.

**Acumulación:** acumulativo; debido a las diferentes actividades previstas en la construcción.

**Efecto:** indirecto; por causa de que los temores estarían relacionados con la posible afectación de tierras de cultivo.

**Periodicidad:** periódico; debido a que los temores persistirían entre los pobladores del AID hasta que el titular pueda evidenciar cómo ejecuta el proyecto cumpliendo con la normativa ambiental vigente, respetando los acuerdos con las comunidades y personas afectadas.

**Recuperabilidad:** recuperable a medio plazo; al término de las actividades constructivas, en tanto el proponente ejecuta las actividades de relacionamiento comunitario (información y comunicación).

A continuación, se indica el cuadro que incluye la calificación y jerarquía del posible impacto:

**Cuadro 11.6.1.11-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y percepción socio ambiental – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Contratación de mano de obra	1	2	1	4	2	2	2	4	4	1	3	30	Positivo	
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	1	1	4	2	2	2	4	4	1	3	-27	Moderada	
Mejoramiento de accesos existentes	-1	1	1	4	2	2	2	4	4	1	3	-27	Moderada	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-32	Moderada	
Cimentación de torres y plataformas	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-32	Moderada	
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	1	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-29	Moderada	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	2	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-32	Moderada	
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	1	2	4	2	2	2	4	4	1	3	-29	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.12 Medio socioeconómico: salud y seguridad poblacional

##### a. Impacto social: posibles incidentes/accidentes

##### b. Descripción del impacto

Este impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades constructivas del proyecto en los frentes de obra y por la utilización de vías de acceso para el transporte de maquinaria, equipos, personal, materiales, insumos, etc., en los tramos de la L/T cercanos a los centros poblados del AID.

En el caso de la L/T, los centros poblados, ubicados a menos de 0,50 km del eje, y por lo tanto, potencialmente expuestos a este impacto son: Recinto Palo de Iguana (0,42 km), Recinto Gramidia Selecta (0,41 km), Recinto Tutumbes (0,16 km), Recinto San Jacinto- El Tesoro (0,34 km), Recinto 24 de Mayo (0,28 km), Recinto Jaime Roldós (0,48 km) y Recinto Ducupalca-El Vado (0,36 km). Ver el mapa CSL-165600-1-AM-24.

En el caso de la S/E Pasaje, las obras civiles y el montaje de equipos se ejecutarán al interior del perímetro del predio; en la S/E Chorrillos existente se instalará una (01) celda de línea de 500 kV a S/E Pasaje, una (01) celda de reactor de línea 500 kV y un (01) reactor trifásico de línea de 500 kV de 133 MVAR; por lo tanto, la exposición de la población es nula.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

Este impacto es de carácter **negativo** y de jerarquía moderada. Las medidas para controlarlo son el Programa de Información y Comunicación (informar a la ciudadanía sobre el inicio y finalización de las actividades constructivas, las vías de acceso utilizadas y la

ubicación de los frentes de obra) y el Programa de Compensación e Indemnización (en caso de afectaciones accidentales a terceros) del PRC.

De la valoración del impacto se determinó que ocho (08) son de jerarquía moderada. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativo; por la exposición de la población del AID al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades del proyecto en la etapa de Construcción.

**Intensidad:** baja; este impacto puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto, considerando además que se implementará la señalización y medidas de seguridad para evitar incidentes/accidentes.

**Extensión:** parcial/local; este impacto puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto (a menos de 0,15 km).

**Momento:** corto plazo; debido al tiempo proyectado para la ejecución de las actividades.

**Persistencia:** temporal o transitorio; las actividades de construcción tendrán una duración temporal (acotada a días) en cada sitio de torre, vano o acceso.

**Reversibilidad:** largo plazo; finalizadas las actividades en la etapa de Construcción, cesará la exposición de la población de los centros poblados más cercanos al riesgo de incidentes/accidentes.

**Sinergismo:** se considera que este será un impacto moderado.

**Acumulación:** simple; debido a que no habrá un incremento de la manifestación del efecto.

**Efecto:** indirecto; es un efecto indirecto de la ejecución de las actividades del proyecto, en la etapa de Construcción, sobre las poblaciones más cercanas.

**Periodicidad:** esporádico; dado que las actividades de construcción de cada componente se ejecutarán una única vez, conforme avanza la obra a lo largo de la L/T.

**Recuperabilidad:** recuperable a largo plazo; al término de la etapa de Construcción, se ejecutarán las actividades de abandono constructivo (limpieza de los frentes de trabajo; transporte y disposición de los materiales excedentes y transporte y disposición de residuos).

A continuación, se presenta el cuadro que incluye la calificación y jerarquía del posible impacto:

**Cuadro 11.6.1.12-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y salud y seguridad poblacional – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	1	1	4	2	3	2	1	4	1	4	-26	Moderada	
Mejoramiento de accesos existentes	-1	1	1	4	2	3	2	1	4	1	4	-26	Moderada	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	1	2	4	2	3	2	1	4	1	4	-28	Moderada	
Cimentación de torres y plataformas	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26	Moderada	
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26	Moderada	
Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.1.13 Medio socioeconómico: tradición y modernidad

#### a. Impacto social: cambios en usos y costumbres

#### b. Descripción del impacto

Este impacto se deriva de la interacción entre el personal del proyecto y las poblaciones más cercanas, por causa de las actividades de transporte de personal, transporte de materiales y equipos, mejoramiento de accesos, obras civiles y obras electromecánicas.

Debido a las actividades constructivas del proyecto (proyecto línea), con la participación de diferentes frentes de obra. Por ende la presencia de los trabajadores en cada frente de obra es va a ser temporal no mayor a 15 días continuado.

Se identifica que la capacidad de asumir servicios de alimentación y hospedaje en las localidades del Área de Influencia social directa es muy limitada, a diferencia de las cabeceras Cantonales y Provinciales donde la oferta de servicios de Hospedaje y alimentación es muy variada en costos y calidad.

Para minimizar el impacto que se podría generar derivado de la interacción entre los trabajadores y la población con referencia a los servicios de hospedaje y alimentación se recomienda tomar dichos servicios en las cabeceras Cantonales y Provincial que en promedio se encuentran en tiempo de viaje de entre 30 minutos a 2 horas. Se tiene que hacer el estudio de capacidad de carga. En caso se tome la decisión de asumir los servicios en una de las localidades identificadas en el Área de Influencia Sociales Directa se tendrá que hacer un estudio de capacidad de carga de los servicios para no generar mayores impactos.

**a. Calificación y jerarquía del impacto**

Considerando el análisis, el impacto cambios en usos y costumbre se ha clasificado como **moderado**. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa; los cambios en usos y costumbres se refieren a que las actividades cotidianas de la población podrían verse alteradas temporalmente por la presencia del personal, el ruido de la maquinaria y equipos, así como por la interrupción temporal de tránsito en las vías aledañas al proyecto.

**Intensidad:** media; las actividades de construcción avanzarán por tramos, con una duración temporal acotada a días en cada sitio de torre, vano o acceso. Es necesario indicar que los frentes de obra contarán con la señalización y medidas de seguridad para evitar incidentes/accidentes con las poblaciones cercanas.

**Extensión:** parcial; comprende a los centros poblados del AID más cercanos a la L/T.

**Momento:** medio plazo; considerando que las actividades de construcción tienen una duración temporal, la manifestación del efecto concurre con las actividades proyectadas.

**Persistencia:** temporal o transitorio; la etapa de Construcción de toda la L/T y las S/E tiene una duración aproximada de 34 meses, y las actividades en cada frente de obra cercano a los centros poblados del AID, son temporales.

**Reversibilidad:** medio plazo; la etapa de Construcción tiene una duración aproximada de 34 meses, y las actividades en cada frente de obra cercano a los centros poblados del AID, son temporales.

**Sinergia:** sinergismo moderado; porque el efecto del impacto puede ser reforzado por la interrupción temporal del tránsito y los temores de la población.

**Acumulación:** acumulativo; el efecto se incrementará progresivamente, en la medida que las actividades constructivas se ejecuten, particularmente, en las áreas donde se emplazarán las estructuras de las distintas L/T en paralelo.

**Efecto:** indirecto; este impacto resulta de la interacción entre los trabajadores y la población de los centros poblados del AID más cercanos a los frentes de obra.

**Periodicidad:** periódico o de regularidad intermitente; la regularidad es intermitente considerando la duración temporal de las actividades constructivas (acotada a días) en cada vano, estructura y acceso.

**Recuperabilidad:** a medio plazo; finalizadas las actividades constructivas, el efecto de la interacción desaparecería.

El cuadro siguiente incluye la calificación y jerarquía del posible impacto:

**Cuadro 11.6.1.13-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y tradición y modernidad – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Contratación de mano de obra	-1	1	1	4	1	2	2	4	4	1	3	-26	Moderada	
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	Moderada	
Mejoramiento de accesos existentes	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	Moderada	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	Moderada	
Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	Moderada	
Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	Moderada	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	3	-27	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.14 Medio socioeconómico: Población Económicamente Activa (PEA)

##### a. Impacto social: generación de empleo

##### b. Descripción del impacto

El proyecto demandará 91 trabajadores calificados (especializados en montaje electromecánico, tendido de conductores y cables) y 209 trabajadores no calificados (en el pico más alto), quienes participarán en las actividades constructivas de la L/T y de las S/E Pasaje, durante 2 años y 10 meses.

Es necesario señalar que, en el AID social, el 95,50% de la PEA Ocupada se dedica a la actividad agropecuaria, el 4,5% a la actividad de servicios. La tasa de actividad económica se ha estimado en 72,38% (ver numeral 6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa, literal A. Perfil demográfico, subliteral de Características de la PEA).

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

Este impacto es **positivo** y con una jerarquización alta porque mejorará la tasa de actividad económica (TAE) del AID. Las medidas de manejo se consignan en el Programa de Contratación de Mano de Obra Local del PRC.

De la valoración del impacto se determinó que ocho (08) son de carácter positivo, de los cuales tres (03) son de jerarquía alta y dos (02) moderadas. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** positiva; se generarán 91 puestos de trabajo.

**Intensidad:** el total de trabajadores requerido es de 91 personas.

**Extensión:** regional; el área de influencia del proyecto.

**Momento:** inmediato; la contratación del personal se efectuará con anterioridad a la ejecución de las actividades proyectadas.

**Persistencia:** temporal; las actividades proyectadas para la etapa de Construcción tienen una duración aproximada de 24 meses.

**Reversibilidad:** medio plazo; los trabajadores locales, una vez que hayan culminado sus contratos, retornarían a sus ocupaciones o actividades económicas previas a la intervención del proyecto.

**Sinergia:** moderado; se prevé que los salarios percibidos por los trabajadores locales contratados para el proyecto, confluyan con el incremento de los ingresos familiares y la mejora de la calidad de vida.

**Acumulación:** acumulativo; debido a que habrá un incremento progresivo en la generación de empleo local durante los 34 meses que dura la etapa de Construcción para las LT y seccionamientos.

**Efecto:** directo; la relación entre la ejecución de las actividades proyectadas y la contratación de personal es de causa-efecto.

**Periodicidad:** constante; el cambio en la calidad de vida permanecerá mientras dure la ejecución de las actividades de construcción.

**Recuperabilidad:** a medio plazo; una vez que hayan culminado sus contratos, los trabajadores retornarán a sus ocupaciones o actividades económicas previas al proyecto. A continuación, se presenta el cuadro que incluye la calificación y jerarquía del posible impacto:

**Cuadro 11.6.1.14-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y población económicamente activa – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Contratación de mano de obra	1	12	8	8	2	2	2	4	4	4	8	86	Positivo	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	1	12	8	8	2	2	2	4	4	4	8	86	Positivo	
Cimentación de torres y plataformas	1	12	8	8	2	2	2	4	4	4	8	86	Positivo	
Excavación para cimentación del patio de llaves	1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	3	22	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E	1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	3	22	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.



#### 11.6.1.15 Medio socioeconómico: actividades económicas

##### a. Impacto social: dinamización de actividades económicas

##### b. Descripción del impacto

La dinamización de actividades económicas en el AID social, durante la etapa de Construcción, es un impacto relacionado directamente con la contratación de mano de obra local y el consecuente incremento del gasto en comercio y servicios.

En el AID social, el 95,50% de la PEA Ocupada se dedica a la actividad agropecuaria y solo el 4,5% a las actividades de servicios (ver numeral 6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa, literal A. Perfil demográfico, subliteral d Características de la PEA).

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

Este impacto es de carácter **(+) positivo**, dos (02) de jerarquía baja y uno (01), moderada, por su duración temporal y porque la oferta de comercio y servicios en los centros poblados del AID es mínima. A continuación se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** positiva; la dinamización económica local tendrá un efecto favorable en la oferta comercial y de servicios del AID.

**Intensidad:** baja; la oferta comercial y de servicios en los centros poblados del AID es mínima.

**Extensión:** parcial; comprende a los centros poblados del AID que disponen de establecimientos comerciales y de servicios.

**Momento:** corto plazo; debido al tiempo proyectado para la ejecución de las actividades.

**Persistencia:** temporal; la contratación de personal será para la etapa de Construcción que tiene una duración aproximada de 24 meses.

**Reversibilidad:** corto plazo; al estar relacionado con la generación de empleo local para la etapa de Construcción que tiene una duración aproximada de 20 meses.

**Sinergia:** moderado; está relacionado directamente con la generación de empleo local y el consecuente gasto en comercio y servicios en establecimientos del AID.

**Acumulación:** acumulativo; se espera que no se refuerce con otros efectos.

**Efecto:** indirecto; la relación entre la ejecución de las actividades proyectadas y la dinamización económica local está mediada por la **contratación de personal**.

**Periodicidad:** periódico; la dinamización económica local permanecerá mientras dure la ejecución de las actividades de construcción.

**Recuperabilidad:** inmediato; se espera que luego de finalizar las actividades proyectadas, la demanda comercial y de servicios, se estabilizará a los niveles previos al proyecto.

A continuación se presenta el cuadro de calificación y jerarquía de la valoración del impacto potencial:

**Cuadro 11.6.1.15-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y actividades económicas – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Contratación de mano de obra	1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	1	24	Positivo	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	1	24	Positivo	
Excavaciones para cimentaciones	1	1	2	4	2	1	2	4	1	2	4	27	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

**11.6.1.16 Medio socioeconómico: uso actual de la tierra**

**a. Impacto social: Restricción del uso del suelo**

**b. Descripción del impacto**

En el análisis de las alternativas para la definición del trazado del proyecto se tuvo como criterio evitar y minimizar los impactos a poblaciones y viviendas. Sin embargo, dentro del área de influencia directa de la LT existen principalmente predios con cultivos que serán afectadas por las actividades del proyecto, dentro del Estudio y Plan de Manejo Ambiental en concordancia con lo que establece la normativa ambiental vigente y teniendo en cuenta las políticas y Salvaguardas Ambientales y Sociales del Banco Interamericano de Desarrollo – BID (OP 703- Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias y OP 710 Política Operativa de Reasentamiento Involuntario), se diseñará un Plan de Reasentamiento con medidas y acciones que permitan minimizar, mitigar y compensar las afectaciones que por efecto del proyecto se produzcan.

Se deberá realizar una relación directa entre cada una de las actividades del proyecto (por ejemplo, construcción de torres, LT, rehabilitación de caminos, construcción de SE, etc.) y sus respectivos impactos relacionados a reasentamiento y/o afectaciones a cultivos.

Los impactos que pueden generar procesos de reasentamiento y de restablecimiento de medios de vida son:

**Cuadro 11.6.1.16-1. Impactos por restricción de uso del suelo**

ETAPA	IMPACTO	AFECTACIÓN	ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO
PRE-CONSTRUCCIÓN	Restricción parcial del uso del suelo por establecimiento de servidumbre	Reducción de áreas que genera la restricción de siembras, pérdida permanente de cultivos y/o mejoras, tales como: cercas, conducciones o captaciones de agua, uso de accesos, entre otros, que se identifiquen por el establecimiento de la servidumbre.	Selección de ruta y trazado Imposición de Servidumbre
PRE-CONSTRUCCIÓN	Restricción total del uso del suelo por compra de tierras para instalación de infraestructura del proyecto	Restricción total del uso del suelo para la permanencia de estructuras o usos actuales y futuros, que pueden generar desplazamiento físico y/o económico.	Selección de ruta y trazado Adquisición de tierras
PRE-CONSTRUCCIÓN	Posibles afectaciones a bienes colectivos	La restricción del uso del suelo causada por las líneas o construcción de subestaciones, para la permanencia de infraestructura comunitaria (escuelas, puestos de salud, polideportivas o centros recreativos, tiendas comunitarias y en general espacios de interacción social), en los corredores de servidumbre; genera alteraciones sociales y económicas a las familias y a las comunidades, debido a la pérdida temporal o definitiva de servicios sociales comunitarios.	Selección de ruta y trazado Imposición de Servidumbre Adquisición de tierras

ETAPA	IMPACTO	AFECTACIÓN	ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO
<b>PRE-CONSTRUCCIÓN</b>	Posible afectación a viviendas	Las líneas de transmisión restringen el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras. Dicha restricción puede causar el desplazamiento involuntario de sus habitantes, lo que puede generar cambios en sus formas de adaptación económica y social.	Imposición de Servidumbre Adquisición de tierras
<b>PRE-CONSTRUCCIÓN</b>	Posible afectación sobre actividades económicas no agrícolas o pecuarias (comercio, industria, servicios)	Las líneas de transmisión restringen el uso del suelo para la permanencia de infraestructura actual y futura. Dicha restricción puede causar el desplazamiento de actividades económicas de comercio, industria y/o servicios, diferentes de actividades agrícolas o pecuarias que se ubiquen dentro del área de la franja de servidumbre.	Imposición de Servidumbre Adquisición de tierras
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Afectación Temporal del Ciclo productivo Agrícola o Pecuario	La construcción de obras asociadas con la transmisión de energía (instalación de torres y tendido de redes eléctricas) afectan de manera temporal actividades agrícolas y/o pecuarias que se encuentran en los predios por los que pasa la línea de transmisión.	Cimentación de torres y plataformas Movilización de material Desbroce y limpieza de la franja de servidumbre
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Posibles daños a infraestructura y/o construcciones	La operación y mantenimiento del proyecto podrían causar daños en la infraestructura, construcciones y/o mejoras de los predios por los que pasa la línea de transmisión.	Mantenimiento de la franja de servidumbre Mantenimiento de la L/T

Fuente: Social Capital Group

La preparación del plan de reasentamiento y restitución de activos surge por la necesidad de indemnizar o compensar a la población cuyas tierras o predios serán afectados por las distintas actividades del proyecto: construcción de torres, línea de transmisión, construcción de subestación Pasaje, ampliación de subestación Chorrillos y actividades de mantenimiento. Las actividades descritas generarán restricciones al uso del suelo, parcial por el establecimiento del área de la franja de servidumbre o total por necesidad de permanencia de estructuras del proyecto, hechos generadores de posible desplazamiento físico (reubicación o pérdida de vivienda) y económico (pérdida de bienes o de acceso a bienes que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia).

Dentro del área de la franja de servidumbre se considera:

- Prohibición de cualquier tipo de construcción o mejora, pudiendo requerirse, asimismo, la demolición de las edificaciones existentes.
- Prohibición de plantación de especies de árboles de gran tamaño (como eucalipto y pino u otras, que pueden alcanzar alturas que pongan en peligro el funcionamiento de la LT).

La servidumbre permite cultivos bajos con la consecuente obtención de rendimiento dentro de su franja.

- Prohibición de quemas, no solo en las franjas sino también en el área cercana, lo que impide la plantación de caña de azúcar.
- La restricción es temporal (durante la construcción) en el área de la franja de servidumbre, ya que se puede continuar plantando cultivos de baja altura y que no utilicen fuego después del inicio de la operación.
- La restricción es permanente en el área que es ocupada por las torres.
- Prohibición de altas concentraciones de personas ajenas a la operación o mantenimiento, ni el uso como lugar de parqueo, reparación de vehículos o desarrollo de actividades comerciales o recreacionales.

**Cuadro 11.6.1.16-2. Identificación de Impactos**

<b>IMPACTOS AL CAPITAL HUMANO – IMPACTO TEMPORAL</b>		
<p><b><u>Posible aumento de morbilidad:</u></b> se pueden generar impactos derivados el proceso de reasentamiento, al ser una situación no deseada ni planificada, lleva a que se alteren las condiciones de salud de sus miembros, especialmente los de mayor edad, en aquellas personas que ya presentan enfermedades de consideración.</p>	<p><b><u>Posibles alteraciones emocionales:</u></b> El estrés y cambios en el estado de ánimo de la población afectada pueden exacerbarse durante el proceso, especialmente por el aumento de situaciones de incertidumbre prolongadas. Se estima que este tipo de impacto puede tener mayor incidencia en la población de adulto mayor.</p>	<p><b><u>Profundización de las condiciones de vulnerabilidad estructurales existentes:</u></b> Al momento de implementar el proyecto pueden sobresalir las condiciones de vulnerabilidad existentes asociadas a la presencia de personas en condición de mujeres cabeza de hogar, adulto mayor, personas en condición de discapacidad, personas de bajos ingresos.</p>
<b>IMPACTOS AL CAPITAL SOCIAL – IMPACTO TEMPORAL</b>		
<p><b><u>Potencialización de conflictos sociales:</u></b> Que se facilitan por la ausencia de información y la incertidumbre durante la ejecución del proyecto. Esto lleva a que se posibilite la existencia de conflictos entre población que esté a favor y en contra del proceso.</p>		
<b>IMPACTOS AL CAPITAL FÍSICO (DESPLAZAMIENTO FÍSICO Y ECONÓMICO) – IMPACTO TOTAL PERMANENTE</b>		

<p><b><u>Pérdida de la vivienda:</u></b> Es posible que, en el proceso de reasentamiento, la población propietaria, quede sin opción de vivienda, perdiendo su condición de titularidad por que el pago recibido no sea suficiente para adquirir otro inmueble. Para poseionarios u otros ocupantes irregulares, se deben determinar las medidas necesarias para garantizar una solución habitacional.</p>	<p><b><u>Pérdida de actividad económica:</u></b> Es un impacto que se produce por el cierre definitivo de actividades económicas y la pérdida de ingresos asociada.</p>	<p><b><u>Cambios en las características de los predios:</u></b> Cambios en las condiciones físicas del predio por afectación de áreas para el proyecto que pueden generar restricciones adicionales para el desarrollo de actividades económicas y/o productivas.</p>
<p><b>IMPACTOS AL CAPITAL ECONÓMICO (DESPLAZAMIENTO ECONÓMICO) – IMPACTO PARCIAL TEMPORAL</b></p>		
<p><b><u>Reducción o Pérdida de Ingresos:</u></b> Disminución o pérdida de ingresos por restricción del uso del suelo, puede llegar a ser un impacto severo si no se implementan medidas adecuadas para la restitución de sus fuentes y generar otros impactos a largo plazo, al no restablecer los niveles de ingresos suficientes para su mantenimiento y sostenibilidad.</p>	<p><b><u>Reducción o Pérdida de Productividad:</u></b> se presenta como consecuencia de las restricciones en el uso del suelo, la reducción de áreas puede reducir la productividad de las actividades económicas y/o productivas.</p>	<p><b><u>Reducción o Pérdida de Empleos:</u></b> la restricción del uso del suelo puede generar pérdida de empleos relacionadas con la reducción de áreas para el desarrollo de actividades económicas y/o productivas.</p>

Fuente: Social Capital Group

**Cuadro 11.6.1.16-3. Síntesis de Impactos**

<b>IMPACTOS</b>	<b>No. US</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>MEDIDA DE MANEJO</b>
<b>Posible aumento de morbilidad</b>	16	Baja	Temporal	Programa de Restablecimiento de Condiciones Sociales
<b>Posibles alteraciones emocionales</b>	65	Baja	Temporal	Programa de Restablecimiento de Condiciones Sociales
<b>Pérdida de vivienda</b>	7	Baja	Permanente	Programa de adquisición de predios (afectaciones totales) y viviendas en área de franja de servidumbre
<b>Pérdida de actividades económicas</b>	2	Baja	Permanente	Programa para establecer la servidumbre (actividades económicas en área de franja de servidumbre, no agrícolas)
<b>Cambios en las características de los predios</b>	680	Alta	Temporal	Indemnización - Programa para la dinamización económica para actividades en áreas remanentes.
<b>Profundización de las condiciones de vulnerabilidad estructurales existentes</b>	252	Moderada	Temporal	Programa Soporte a la Población Vulnerable
<b>Potencialización de conflictos sociales</b>	25	Baja	Temporal	Programa de Restablecimiento de Condiciones Sociales
<b>Reducción de productividad</b>	652	Alta	Temporal	Indemnización - Programa para la dinamización económica para actividades en áreas remanentes.
<b>Reducción de ingresos</b>	652	Alta	Temporal	Indemnización - Programa para la dinamización económica para actividades en áreas remanentes.

Fuente: Social Capital Group

De acuerdo con la Política de Reasentamiento Involuntario se deben establecer acciones para mitigar/compensar todos los impactos directos, indirectos, temporales y/o permanentes del proyecto.

Cabe señalar que las medidas de indemnización y rehabilitación no estarán solo relacionadas al desplazamiento físico y económico, sino también a los daños que puedan emerger para los propietarios, poseedores u ocupantes de los terrenos con ocasión de la constitución de la servidumbre o la adquisición de tierras. En el proceso de participación social y consulta se deberá presentar información general sobre las afectaciones y medidas de mitigación (sociales y económicas) propuestas, un cronograma para el diseño final, informar acerca de la posterior elaboración del PR y la siguiente ronda de consultas sobre el proyecto en general que se deberá realizar en cumplimiento con las los estándares de las Políticas del BID y aquellas específicas sobre el plan y procedimientos de negociaciones a nivel individual (dos rondas).

El proceso debe ser concertado con los propietarios, poseedores o/y ocupantes de los predios y durante su desarrollo se debe contar con la asesoría, acompañamiento y apoyo del equipo de profesionales a nivel técnico, jurídico, económico y psicosocial. Dentro de este plan se considera la atención especial a familias o unidades vulnerables.

**Impacto Social: afectación de área de interés económico (afectación de predios)**

Las áreas de interés económico para la población del AID corresponden a las tierras que sirven de soporte para la actividad agropecuaria (ver numeral 6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa, literal K. Uso de recursos naturales) que se podrían ver afectadas por las actividades del proyecto, se ha identificado que la afectación de área de interés económico (afectación de predios) es la reducción en la disponibilidad de los predios, restricción de siembra de cultivos de tallo alto (no exceder los 9 metros de altura), uso de accesos privados.

De la evaluación desarrollada se tiene como resultado que el potencial impacto es de carácter (-) **negativo** y de jerarquía alta, considerando la importancia económica de los cultivos y el cambio de uso de suelo. Se aplicará el Programa de Información y Comunicación y el Programa de Compensación e Indemnización, contenidos en el PRC del presente estudio. A continuación, se detallan los atributos por componentes lo calificado:

En el siguiente cuando se presenta las medidas de mitigación generales identificadas según las actividades del proyecto en relación con el impacto sobre Afectación de área de interés económico (afectación de predios). Las medidas de mitigación se desarrollan en el Plan de Relaciones Comunitarias que está incluido en el Plan de Manejo Ambiental y en el Plan de Reasentamiento.

**Cuadro 11.6.1.16-4. Medidas de mitigación según las actividades del proyecto.**

Impacto	Actividad del Proyecto	Medida de Mitigación
Afectación de área de interés económico (afectación de predios)	<b>Línea de Transmisión (LT)</b>	
	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los afectados sobre las actividades del proyecto. (Programa de Información y Comunicación)</li> <li>• Obtener las autorizaciones de ingreso para poder realizar las actividades programas a través de paz y salvos firmados por los involucrados. (Programa de Compensación e Indemnización)</li> </ul>
	Mejoramiento de accesos existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los afectados sobre las actividades del proyecto. (Programa de Información y Comunicación)</li> <li>• Obtener las autorizaciones de ingreso para poder realizar las actividades programas a través de paz y salvos firmados por los involucrados. (Programa de Compensación e Indemnización)</li> </ul>
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los afectados sobre las actividades del proyecto. (Programa de Información y Comunicación)</li> <li>• Una vez identificados los posibles afectados e inventariados los bienes que podrían ser afectados por el establecimiento de la franja de servidumbres. (Programa de Compensación e Indemnización)</li> <li>• Se procederá a realizar los acuerdos de establecimiento de la franja de servidumbre programas a través de paz y salvos firmados por los involucrados. (Programa de Compensación e Indemnización)</li> </ul>	



Impacto	Actividad del Proyecto	Medida de Mitigación
	Cimentación de torres y plataformas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los afectados sobre las actividades del proyecto a realizar. (Programa de Información y Comunicación)</li> <li>• Al momento de realizar esta actividad ya tendrán que estar establecidos todos los acuerdos con los posibles afectados. (Programa de Compensación e Indemnización)</li> </ul>
	<b>Subestación Pasaje (S/E)</b>	
	Desbroce/despeje y limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los afectados sobre las actividades del proyecto. (Programa de Información y Comunicación)</li> <li>• Se procederá a realizar los acuerdos para la compra de los predios de acuerdo a la normativa vigente. (Programa de Compensación e Indemnización)</li> </ul>

Fuente: Consorcio Cesel/CTotal

### c. Componentes Impactados en la Línea de transmisión

#### Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)

El impacto que se genera en las áreas de interés económico con este componente surge de las restricciones temporales (no mayores a un día) en el uso de los predios por parte de los afectados, el movimiento de las maquinarias se realizará utilizando los accesos existentes y toda maniobra de dichos equipos se realizará dentro del área de influencia directa (50 metros a cada lado del eje de la LT) donde se emplacen estructuras. Cabe indicar que antes de iniciar las actividades se deberá tener todas las autorizaciones de los afectados y haber implementado el Plan de Reasentamiento.

### d. Calificación y jerarquía del impacto

**Naturaleza:** negativo; los predios privados agrícolas y pecuarios cambiarán de uso por la instalación de las estructuras de la L/T.

**Intensidad:** media; en el ámbito específico en que actúa, la incidencia del movimiento de materiales, maquinarias y equipos afectaría a los predios en los que se instalarían los componentes de la L/T.

**Extensión:** Puntual; el movimiento de los materiales y equipos solo se realizará hacia los puntos de construcción de las estructuras y el uso de los terrenos se dará solo el tiempo que demora armar la estructura.

**Momento:** inmediato; tiempo que transcurre desde la obtención de los acuerdos con los afectados hasta el uso de los predios, que asegura la disponibilidad para la construcción del proyecto.

**Persistencia:** temporal; tiempo que permanecería el efecto en el uso de las tierras, está relacionado con el tiempo de construcción de cada torre no excede los 15 días continuos de trabajo.

**Reversibilidad:** cortó plazo; al término de la construcción de las estructuras se retirará la maquinaria y los materiales sobrantes.

**Sinergia:** moderado; el cambio en el uso de las tierras tiene efecto sobre las actividades económicas (agricultura y ganadería) de manera temporal y sobre la percepción de la población del AID.

**Acumulación:** acumulativo; el efecto se manifestará con la construcción de las obras civiles y electromecánicas.

**Efecto:** directo; es un efecto directo en los predios de manera temporal, desde que inicia la construcción de la estructura hasta que se realice el concluya las actividades por estructura.

**Periodicidad:** continúo; el efecto en los predios es continuo durante el tiempo de construcción del proyecto.

**Recuperabilidad:** a corto plazo; al término de la construcción del proyecto se extinguiría la afectación.

**Mejoramiento de accesos existentes.**

En cuanto a los accesos privados, el Contratista deberá solicitar los permisos de ingreso a los afectados y efectuará a su costo el mantenimiento durante la construcción de las obras, incluso si los accesos se encontrasen en la franja de servidumbre.

A todos los efectos prácticos, antes de la recepción (provisional) de la obra, el Contratista deberá entregar al Promotor un “Paz y salvo” suscrito por el propietario/poseedor/ocupante del acceso privado o del predio afectado accidentalmente, y que indique la conformidad de los pagos/reparaciones y exima de responsabilidades presentes y futuras.

**e. Calificación y jerarquía del impacto**

**Naturaleza:** negativo; por las restricciones de tránsito al momento de realizar el mejoramiento y el uso de los accesos.

**Intensidad:** media; en el ámbito específico en que actúa, la incidencia del mejoramiento de accesos afectará de manera temporal el tránsito de los propietarios/poseedores/ocupantes, durante las actividades de mejoramiento de los accesos que pueden durar de 2 a 3 días dependiendo del estado de la vía.

**Extensión:** Puntual; el mejoramiento de accesos solo se realizará en los accesos que se requieran y en un tiempo corto.

**Momento:** inmediato; tiempo que transcurre desde la obtención de los acuerdos con los propietarios/poseedores/ocupantes hasta el uso de accesos privados, que asegura la disponibilidad para el tránsito y las actividades de mejoramiento.

**Persistencia:** temporal; tiempo que permanecería el efecto en el uso de los accesos, está relacionado con el tiempo de los mantenimientos.

**Reversibilidad:** cortó plazo; al término de las actividades de mantenimiento se retirará la maquinaria y los materiales sobrantes.

**Sinergia:** moderado; el efecto sobre las actividades económicas (agricultura y ganadería) de manera temporal y sobre la percepción de la población del AID.

**Acumulación:** acumulativo; el efecto se manifestará con las actividades de mejoramiento de rehabilitación de accesos.

**Efecto:** indirecto; es un indirecto y temporal en la libre disponibilidad de los predios por las actividades de mejoramiento de accesos.

**Periodicidad:** continúo; el efecto en los predios es continuo durante el tiempo de las actividades de rehabilitación de mejoramiento de acceso.

**Recuperabilidad:** a corto plazo; al término de las actividades de mejoramiento y rehabilitación de accesos se extinguiría la afectación.

#### **Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre**

La imposición de la servidumbre implica limitaciones en el uso del suelo (en los vanos de la L/T), cambio de uso de suelos (en los sitios de torre y de la S/E Pasaje), afectando áreas de interés económico; lo cual repercutiría en las condiciones socioeconómicas del AID.

La franja de servidumbre de la L/T tiene un estimado de 1715,14 ha. Según el uso actual del suelo, el 58,66% (1095,63 ha) corresponde a tierras de cultivo (arroz, banano, cacao, caña de azúcar industrial, cultivo de cítricos, maíz, maracuyá y palma africana); el 4,67% (80,08 ha) a tierras pastizales. Otros usos actuales identificados son los terrenos improductivos con 1,91% (32,79 ha) y las tierras de conservación y protección (bosques y matorrales) con 20,12% (345,07 ha). En la franja de servidumbre no se podrán desarrollar cultivos de alto porte como palma africana, bosques, entre otros.

#### **f. Calificación y jerarquía del impacto**

**Naturaleza:** negativo; los predios privados agrícolas y pecuarios cambiarán de uso por la instalación de las estructuras de la L/T.

**Intensidad:** muy alta; en el ámbito específico en que actúa, la incidencia del establecimiento de la servidumbre afectaría a los predios en los que se instalarían los componentes de la L/T y las restricciones de cultivos que no superen los 9 metros de altura.

**Extensión:** extenso; la franja de servidumbre de la L/T tiene una superficie de unas 1715,42 ha. Según el uso actual del suelo, el 58,68% (1002,55 ha) corresponde a tierras de cultivo (arroz, banano, cacao, caña de azúcar industrial, cultivo de cítricos, maíz, maracuyá y palma africana); el 19,02% (324,90 ha) a tierras silvo pastoriles y pastizales. Otros usos actuales identificados son los terrenos improductivos con 1,95% (33,37 ha) y las tierras de conservación (bosques y matorrales) con 20,16% (344,46 ha).

**Momento:** inmediato; tiempo que transcurre desde la obtención de los acuerdos con los propietarios/poseionarios/ocupantes hasta el establecimiento de la servidumbre, que asegura la disponibilidad de los predios para la construcción del proyecto.

**Persistencia:** permanente; tiempo que permanecería el efecto en el uso de las tierras, está relacionado con la vida útil del proyecto.

**Reversibilidad:** largo plazo; al término de la vida útil del proyecto se extinguiría la servidumbre.

**Sinergia:** moderado; el cambio en el uso de las tierras tiene efecto sobre las actividades económicas (agricultura y ganadería) y percepción de la población del AID.

**Acumulación:** acumulativo; el efecto se manifestará con la construcción de las obras civiles y electromecánicas.

**Efecto:** directo; es un efecto directo derivado del establecimiento de la servidumbre eléctrica, desde la etapa de Construcción hasta la de Abandono.

**Periodicidad:** constante; el efecto de la servidumbre eléctrica sobre los predios sirvientes permanecerá constante en el tiempo, durante la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** a largo plazo; al término de la vida útil del proyecto se extinguiría la servidumbre.

A continuación se muestra el cuadro de calificación y jerarquía de la valoración del impacto potencial:

#### **Cimentación de torres y plataformas**

En el tramo S/E Pasaje-Frontera, el área efectiva que ocuparán las torres es de 9,59 ha, equivalente al 0,55% de la franja de servidumbre; de las cuales, según el uso actual del suelo, 3,13 ha (0,18%) corresponde a tierras de cultivo (cacao, cultivos de cítricos, maíz y banano).

En el tramo S/E Chorrillos-S/E Pasaje, el área efectiva que abarcarán las torres es 25,46 ha, equivalente al 1,49% de la franja de servidumbre; de las cuales, según el uso actual del suelo, 18,03 ha (1,06%) corresponden a tierras de cultivo (arroz, banano, cacao, caña de azúcar industrial y palma africana).

Los sitios donde se cimentaran las torres y plataformas tendrán restricción total del uso del suelo.

No obstante, cualquier afectación accidental a un predio (incluyendo protecciones, linderos, cercas, puertas, existencias y otras mejoras) fuera de la franja de servidumbre y a lo largo de los accesos o en las zonas de vía de la L/T, será pagada/reparada por el Contratista en un plazo no mayor a los quince (15) días siguientes de ocurrido el hecho.

#### **g. Calificación y jerarquía del impacto**

**Naturaleza:** negativo; los predios privados y pecuarios cambiarán de uso por la instalación de las estructuras de la L/T.

**Intensidad:** alta; en el ámbito específico en que actúa, la incidencia del establecimiento de cada una de las torres afectaría a los predios en los que se instalarían los componentes de la L/T.

**Extensión:** Parcial; el área del predio a ser afectada es la superficie que ocupara la torre, en el tramo de la SE Chorrillos a la SE Pasaje el área acumulada de todas las torres suman 25,46 he, para el tramo de SE Pasaje a frontera el área de las torres es de 9,59 he.

**Momento:** inmediato; tiempo que transcurre desde la obtención de los acuerdos con los propietarios/poseionarios/ocupantes hasta el establecimiento de las estructuras, que asegura la disponibilidad de los predios para la construcción del proyecto.

**Persistencia:** permanente; tiempo que permanecería el efecto en el uso de las tierras, está relacionado con la vida útil del proyecto.

**Reversibilidad:** largo plazo; al término de la vida útil del proyecto se extinguiría la existencia de las torres.

**Sinergia:** moderado; el cambio en el uso de las tierras tiene efecto sobre las actividades económicas (agricultura y ganadería) y percepción de la población del AID.

**Acumulación:** acumulativo; el efecto se manifestará con la construcción de las obras civiles y electromecánicas.

**Efecto:** directo; es un efecto directo derivado de la pérdida del área donde se emplazará la torre, desde la etapa de Construcción hasta la de Abandono.

**Periodicidad:** constante; el efecto de la instalación de las torres, sobre los predios permanecerá constante en el tiempo, durante la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** a largo plazo; al término de la vida útil del proyecto se extinguiría la existencia de las torres.

#### **Componentes Impactados en la Sub Estación (S/E)**

La S/E Pasaje ocupa un área de 26,06 ha, donde se han identificado tres propietarios (En la carpeta 18 anexos, sub carpeta Anexo 6.3 LB Social plano 6.3-5 S E Pasaje, Levantamiento Planimétrico 0000 T 0000 03), los cuales se dedican a actividades agropecuarias con predominancia de la actividad ganadera. Las medidas propuestas para dichos propietarios son la compra directa de los predios a valor del mercado.

#### **Desbroce/despeje y limpieza**

Una vez concluida la compra de los predios, se iniciarán las actividades de Desbroce / despeje y limpieza de los predios.

#### **h. Calificación y jerarquía del impacto**

**Naturaleza:** negativo; los predios privados agrícolas y pecuarios cambiarán de uso por la instalación de las estructuras y nuevos accesos de la S/E.

**Intensidad:** muy alta; en el ámbito específico en que actúa, la incidencia de la instalación de la S/E afectaría a los predios.

**Extensión:** puntual; la extensión a ser afectada se circunscribe a los predios ya adquiridos por le proponente del proyecto.

**Momento:** inmediato; tiempo que transcurre desde la obtención de los acuerdos con los propietarios/poseionarios hasta el establecimiento de los predios, que asegura la disponibilidad para la construcción del proyecto.

**Persistencia:** permanente; tiempo que permanecería el efecto en el uso de las tierras, está relacionado con la vida útil del proyecto.

**Reversibilidad:** largo plazo; al término de la vida útil del proyecto.

**Sinergia:** moderado; el cambio en el uso de las tierras tiene efecto sobre las actividades económicas (agricultura y ganadería) y percepción de los propietarios.

**Acumulación:** acumulativo; el efecto se manifestará con la construcción de las obras civiles y electromecánicas.

**Efecto:** directo; es un efecto directo derivado del establecimiento de la S/E, desde la etapa de Construcción hasta la de Abandono.

**Periodicidad:** constante; el efecto del establecimiento de la S/E sobre los predios permanecerá constante en el tiempo, durante la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** a largo plazo; al término de la vida útil del proyecto

**Cuadro 11.6.1.16-5. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y uso actual de la tierra – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	2	1	8	4	3	2	4	4	4	4	4	-41	Moderada
Mejoramiento de accesos existentes	-1	2	1	8	4	3	2	4	1	4	4	4	-38	Moderada
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	8	4	8	4	3	2	4	4	4	4	4	-65	Alta
<b>Actividades de la L/T</b>														
Cimentación de torres y plataformas	-1	4	2	8	4	3	2	4	4	4	4	4	-49	Moderada
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	8	1	8	4	3	2	4	4	4	4	4	-59	Alta

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.1.17 Medio socioeconómico: aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales

a. **Impacto social:** pérdida de aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales

b. **Descripción del impacto**

En el informe de arqueología (ver capítulo Línea Base Arqueológica (LBAR)) se indica la no existencia de restos arqueológicos superficiales; sin embargo, se ha realizado la calificación con fines preventivos; en ese contexto, este factor puede ser afectado ocasionando la pérdida de restos arqueológicos durante la ejecución de las actividades de construcción y del movimiento de tierras, excavaciones, desbroce, mejoramiento de caminos de acceso.

c. **Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación refleja que las actividades ocasionarán un nivel de impacto **bajo**, de naturaleza **negativa**. La jerarquía es la siguiente: seis (06) de jerarquía baja. Respecto de la evaluación del impacto por afectación a aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); la disturbación de áreas producto de las actividades de construcción pueden afectar restos arqueológicos.

**Intensidad:** baja (In=1); debido a que el estudio previo arqueológico señala la no existencia de restos arqueológicos, las actividades se llevarán a cabo en áreas delimitadas.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos se efectuarán en áreas determinadas y delimitadas, y por lo cual, el efecto sobre el factor obtiene una extensión puntual.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al corto tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre los aspectos históricos. Largo plazo (Mo=1); en el caso del mejoramiento de vías de acceso existentes, debido a que la manifestación del efecto es a largo plazo.

**Persistencia:** temporal o transitorio (PE=2); dado que el efecto sobre aspectos históricos permanece de manera temporal por causa de la aplicación de medidas de manejo.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); la reconstrucción por medios naturales toma un corto plazo, se considera la aplicación de medidas de manejo.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); por causa de que la manifestación del efecto sobre el factor aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** indirecto (EF=1); en el caso de los trabajos de mejoramiento de accesos, desbroce, excavación, movimiento de tierras, debido a la manifestación indirecta del efecto sobre los aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales.

**Periodicidad:** periódica (PR=2); debido a que las actividades presentan regularidad, siendo repetitivos por torre.



**Recuperabilidad:** irrecuperable (MC=8); el factor aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales no es recuperable.

En el siguiente cuadro se indica la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales, con respecto a las actividades efectuadas en la etapa de Construcción:

**Cuadro 11.6.1.17-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto											I	Escala de importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mejoramiento de accesos existentes	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	8	-24	Baja
<b>Actividades de la L/T</b>														
Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	8	-21	Baja
Excavaciones para cimentaciones	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	8	-21	Baja
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desbroce/despeje y limpieza	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	8	-21	Baja
Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	8	-21	Baja
Excavación para cimentación del patio de llaves	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	8	-21	Baja

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

## 11.6.2 Etapa de Operación-mantenimiento del proyecto

### 11.6.2.1 Medio físico: calidad del aire

#### a. Impacto ambiental: alteración de la calidad del aire

#### b. Descripción del impacto

En la etapa de Operación-mantenimiento está referida principalmente a la emisión de gases, producto de la combustión de los vehículos a utilizarse para mantenimiento de las estructuras de la L/T y del área de servidumbre.

De acuerdo con la evaluación de impactos, para la etapa de Operación-mantenimiento, la Alteración de la calidad del aire será de naturaleza **negativa** (N=-1); debido a las actividades de mantenimiento de la franja de servidumbre, vías de acceso y movilización de materiales, podrían generar material particulado y/o gases.

#### c. Calificación y jerarquía del impacto

De la valoración del potencial impacto por la alteración de la calidad del aire, se identificaron que cuatro (04) son de jerarquía baja y de carácter (-) negativo. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido a las actividades de mantenimiento de la L/T y movilización de materiales que generarían material particulado y/o gases de combustión.

**Intensidad:** baja (In=1); por causa de que durante las actividades de mantenimiento y movilización de materiales, se prevé que podría generar material particulado de baja intensidad.

**Extensión:** puntual (Ex=1); en el caso del mantenimiento de la L/T y vías de accesos, debido a que se realizarán específicamente en la zona de las torres y acceso existente. Local (Ex=2); referido al transporte de materiales y mantenimiento de la franja de servidumbre, ya que estas actividades se desarrollan en una mayor extensión.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); porque el material particulado que se pueda generar durante el mantenimiento y movilización de materiales tendrá un efecto a corto plazo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); ya que ante la posible generación de material particulado, sería reducido por las precipitaciones durante la vida útil del proyecto, incluyendo Operación-mantenimiento, dado que el proyecto se encuentra en zonas con alto índice de lluvias. Además, el material particulado se depositará al poco tiempo sobre el suelo luego de finalizada la actividad.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); debido a que una vez efectuadas las actividades, la recuperación de la calidad de aire por medios naturales será posible en el corto tiempo en que el material particulado pueda sedimentar.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que no habrá otra acción adicional al mantenimiento de la L/T y la movilización de materiales, que pueda generar un efecto mayor sobre la calidad de aire.

**Acumulación:** simple (AC=1); ya que la acumulación será momentánea, sin superar la capacidad de depuración del aire, el material particulado generado se sedimentará en un tiempo determinado.

**Efecto:** directo (EF=4); debido a que durante todas las actividades de mantenimiento y movilización de materiales, existe una relación causa-efecto directa con la generación de material particulado y la calidad de aire.

**Periodicidad:** periódico (PR=2); por causa de que las acciones que lo producen serán ejecutadas de manera regular, cíclica o intermitente, se repite en el tiempo de acuerdo al cronograma del proyecto.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); debido a que el material particulado que se podría generar, se van a sedimentar en el corto plazo, además, se pueden aplicar medidas adicionales para acelerar la sedimentación del material particulado (riego) en épocas secas.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación de la interacción que se producirá entre las actividades del proyecto y la calidad de aire.

**Cuadro 11.6.2.1-1. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental calidad de aire – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	Baja	
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
Mantenimiento de la L/T	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	Baja	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.2.2 Medio físico: nivel sonoro

#### a. Impacto ambiental: incremento del nivel sonoro

#### b. Descripción del impacto

Las actividades que se desarrollarán durante la operación-mantenimiento del proyecto no incrementarán el nivel sonoro por encima de la normativa ambiental; por esta razón, se considera en el rango de impacto es **bajo**.

Durante esta etapa, la transmisión de energía produce el fenómeno conocido como “efecto corona”, este efecto genera una emisión de energía acústica generada por la tensión de la línea; sin embargo, el presente proyecto en su diseño ha considerado que el efecto corona sea mínimo, puesto que también supone una pérdida en su capacidad de transporte de energía. El efecto corona será menor cuanto más subconductores tenga cada fase de la línea.

Como referencia se presenta los resultados de monitoreo de ruido tomado de la L/T Tisaleo – Chorrillos de 500kV, en su fase de operación:

**Cuadro 11.6.2.2-1. Monitoreo de ruido ambiente en la L/T Tisaleo – Chorrillos, 500 kV**

Puntos	Fecha	Lugar de Medición	Ruido Total	Observaciones
			Leq, t (dB)	
			Diurno	
1	10/02/2020	Punto Sensible - Línea de Transmisión Tisaleo - Chorrillos	45,3	-
2	10/02/2020	Vano 397-398	52,0	-
3	11/02/2020	Vano 377-376	52,3	-
4	11/02/2020	Vano 359-360	56,6	-
5	11/02/2020	Vano 336-337	54,4	Paso de vehículos durante la medición
6	11/02/2020	Vano 317-318	55,2	Paso de vehículos durante la medición
7	12/02/2020	Vano 297-298	48,2	Paso de vehículos durante la medición
8	12/02/2020	Vano 275-276	81,2	Paso de vehículos durante la medición
9	12/02/2020	Vano 254-255	57,7	
10	12/02/2020	Vano 233-234	61,0	Paso de vehículos durante la medición
11	10/02/2020	Vano 203-204	45,2	-
12	10/02/2020	Vano 187-188	46,2	-
13	11/02/2020	Vano 167-168	49,2	-
14	11/02/2020	Vano 198-199	46,6	-
15	11/02/2020	Vano 125-126	64,0	-
16	11/02/2020	Comunidad Illapa	57,3	-
17	12/02/2020	Vano 103-104	41,6	-
18	12/02/2020	Vano 080-081	61,9	-
19	12/02/2020	Vano 063-062	51,1	Paso de vehículos durante la medición
20	10/02/2020	Comunidad Cachipampa	56,9	Paso de vehículos durante la medición
21	10/02/2020	Vano 044-045	55,4	-
22	11/02/2020	Reserva Faunística Chimborazo	53,3	-
23	11/02/2020	Vano 027-028	50,1	-
24	11/02/2020	Comunidad 12 de Octubre	65,3	Paso de vehículos durante la medición
25	11/02/2020	Vano 001-002	59,5	-
<b>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE<sup>3</sup></b>			<b>65,0</b>	-

Fuente: Informe de ensayo N° ME-0100-002-20 (Se adjunta en el Anexo 9.2)

Los resultados referenciales de ruido ambiente de la L/T Tisaleo – Chorrillos en 500 kV han presentado valores que cumplen el límite máximo permisible, a pesar de tener otras fuentes que incrementan dicho valor, como el paso de vehículos por encontrarse la estación cercanas a vías con tránsito frecuente y otras dentro de áreas comunales. Una estación cercana a la L/T Tisaleo – Chorrillos, es el punto de monitoreo ubicado en el

<sup>3</sup> Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (L<sub>Leq</sub>) para fuentes para fuentes de ruido. Uso de Suelo: Agrícola Residencial (AR), periodo diurno de 07H01 a 21H00.

Vano 397-398 (P2), el nivel de presión sonora en dicho punto es de 52,0 (dB) estando dentro del Límite Máximo Permisible<sup>4</sup>.

Los impactos potenciales identificados para este factor, serán de carácter **negativo (-)**, en su gran mayoría puntuales y locales, de efecto inmediato, directo, temporales, no sinérgico, no acumulativo, periódico y recuperable.

### c. Calificación y jerarquía del impacto

De la valoración del potencial impacto por el incremento del nivel sonoro, se identificaron que seis (06) son de jerarquía baja y dos (02) moderados, ambos de carácter (-) negativo. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido principalmente a las actividades de movilización de material, transmisión de energía, operación de la S/E y actividades de mantenimiento de la L/T y S/E.

**Intensidad:** baja (In=1); las actividades en esta etapa generarán un mínimo incremento del nivel sonoro.

**Extensión:** puntual (Ex=1); en el caso de las actividades de mantenimiento de vías e instalaciones de la L/T, debido a que el ruido generado se llevará a cabo específicamente en la zona de las torres y acceso existente. Local (Ex=2); referido a la movilización de material, actividades de mantenimiento, transmisión de energía y operación de la S/E.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); dado que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el nivel sonoro, será a corto plazo.

**Persistencia:** fugaz o momentáneo (PE=1); debido a que los niveles sonoros generados por el uso de equipos se disiparán rápidamente. Constante (PE=4); debido a que los niveles sonoros generados por la transmisión de energía y operación de la S/E se manifiesta durante la operación del proyecto.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); para todas las actividades de esta etapa, debido a que finalizada la acción, el ruido se disipará en torno a las áreas y se podrá retornar a las condiciones iniciales.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que no existe potenciación de la manifestación.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a la naturaleza del ruido no es posible un impacto acumulativo.

**Efecto:** directo (EF=4); debido a que el efecto (ruido generado) tiene una incidencia inmediata sobre algún factor ambiental.

**Periodicidad:** periódico (PR=2); debido que la acción que produciría el incremento de niveles sonoros, presentan regularidad en el tiempo. Continuo (PR=4); debido a que las

---

<sup>4</sup> Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición. Tabla 1: Niveles máximos de emisión de ruido (L<sub>Keq</sub>) para fuentes para fuentes de ruido. Uso de Suelo: Agrícola Residencial (AR), período diurno de 07H01 a 21H00.

acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo, durante la transmisión de energía y operación de la S/E.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); al término de cada actividad, la emisión de niveles sonoros cesará, recuperando el estado inicial del medio.

En el siguiente cuadro se indica la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los niveles sonoros, respecto de las actividades efectuadas:

**Cuadro 11.6.2.2-2. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental nivel sonoro – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	Baja	
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
Mantenimiento de la L/T	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	Baja	
Transmisión de energía	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27	Moderada	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Mantenimiento de las instalaciones de la S/E	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares S/E	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
Operación de la S/E	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.2.3 Medio físico: radiaciones no ionizantes

#### a. Impacto ambiental: incremento del nivel de campo electromagnético

#### b. Descripción del impacto

Los campos electromagnéticos se encuentran asociados a la transmisión de energía de la L/T de energía y a la operación de la S/E; en ese sentido, las líneas de alta tensión pueden producir el denominado “efecto corona” (producción de pequeñas cantidades de ozono y óxidos de nitrógeno), así como la generación de campos eléctricos y magnéticos, como consecuencia del paso de la corriente.

Cabe mencionar, que como parte de la línea base del presente estudio, se ha llevado a cabo el muestreo de radiaciones no ionizantes en cuatro (04) estaciones donde operan otras L/T. Los valores obtenidos en este muestreo cumplen con los LMP. Ver los cuadros siguientes:

**Cuadro 11.6.2.3-1. Intensidad de campo eléctrico**

Estaciones de muestreo	Ubicación		50 m	25 m	Centro	25 m	50 m
	L/T Ecuador - Perú	**L/T Existentes	Unidad Vm <sup>-1</sup>				
RNI-01	S/E Chorrillos-Guayaquil	-	134,5	245,3	753,1	243,3	132,4
RNI-02	Guayaquil	Quevedo - Pascuales	119,7	218,7	728,6	217,6	129,2
RNI-03	El Guabo	Molino - Pascuales	133,9	244,1	751,3	245,7	134,2
RNI-04	Arenillas	UNI-SAI REAL-La Unión - San Idelfonso	101,7	197,4	711,3	198,2	102,4
*Límite Máximo Permissible			4167				

Fuente: Laboratorio ALS, 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

(\*): Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60 Hz. Público en General.

(\*\*): L/T existentes que cruzan a las estaciones de muestreo en el AI de la L/T Ecuador-Perú.

**Cuadro 11.6.2.3-2. Intensidad de campo magnético**

Estaciones de muestreo	Ubicación		50 m	25 m	Centro	25 m	50 m
	L/T Ecuador - Perú	**L/T existentes	Unidad Am <sup>-1</sup>				
RNI-01	S/E Chorrillos-Guayaquil	-	0,011	0,067	0,125	0,067	0,011
RNI-02	Guayaquil	Quevedo - Pascuales	0,011	0,064	0,371	0,066	0,011
RNI-03	El Guabo	Molino - Pascuales	0,011	0,068	0,128	0,068	0,012
RNI-04	Arenillas	UNI-SAI REAL-L	0,010	0,054	0,090	0,060	0,010
*Límite Máximo Permissible			67				

Fuente: Laboratorio ALS, 2017.

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

(\*): Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60 Hz. Público en General.

(\*\*): L/T existentes que cruzan las estaciones de muestreo en AI de la L/T Ecuador – Perú.

**Cuadro 11.6.2.3-3. Densidad de flujo magnético**

Estaciones de muestreo	Ubicación		50 m	25 m	Centro	25 m	50 m
	L/T Ecuador - Perú	**L/T Existentes	Unidad uT				
RNI-01	S/E Chorrillos-Guayaquil	-	0,020	0,083	0,156	0,083	0,020
RNI-02	Guayaquil	Quevedo - Pascuales	0,018	0,074	0,557	0,074	0,017
RNI-03	El Guabo	Molino - Pascuales	0,023	0,084	0,157	0,084	0,023
RNI-04	Arenillas	UNI-SAI REAL-L	0,017	0,064	0,102	0,062	0,016
*Límite Máximo Permissible			83				

Fuente: Laboratorio ALS, 2017

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

(\*): Registro Oficial No. 41, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el Sector Eléctricas, Telecomunicaciones, Transporte. Libro VI, Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Tabla 1: Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60 Hz. Público en General.

(\*\*): L/T existentes que cruzan las estaciones de muestreo en el AI de la L/T Ecuador – Perú.

Así mismo, tomando como referencia resultados de monitoreo de radiaciones no ionizantes en líneas existentes de 500 kV, se conoce que los valores de intensidad de los campos electromagnéticos cumplen con los límites permisibles internacionales.

**Cuadro 11.6.2.3-4. Monitoreo de radiaciones no ionizantes en L/T en 500 kV**

Estación*	Densidad de flujo magnético* (uT)	Intensidad de campo magnético* (Am <sup>-1</sup> )	Intensidad de campo eléctrico* (Vm <sup>-1</sup> )
CE2	0,221	0,177	66,71
CE4	1,164	0,931	67,38
CE5	0,586	0,469	64,73
CE7	1,497	1,198	76,44
CE8	1,432	1,146	75,70
CE10	0,620	0,496	74,06
CE13	0,660	0,528	70,76
CE14	1,191	0,953	76,20
CE15	0,736	0,589	76,84
CE16	0,693	0,554	68,21
RCE1	2,260	1,808	74,57
RCE3	2,120	1,696	72,38
RCE6	2,217	1,774	70,49
RCE9	4,630	3,704	75,45
RCE11	1,283	1,026	74,36
RCE12	1,527	1,222	0,230
RCE17	2,068	1,654	66,66
<b>Límite máximo permisible**</b>	<b>83,3</b>	<b>66,6</b>	<b>4166,6</b>

(\*): Fuente: Informe de monitoreo de radiaciones no ionizantes Línea de Transmisión Eléctrica de 500 kV S/E Chilca – S/E Montalvo. Noviembre del 2014.

(\*\*): Fuente: Recomendaciones para limitar la exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (hasta 300 GHz) INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION e.V.

Considerando estos valores y los valores obtenidos en la línea base, se puede concluir que los valores de intensidad del campo electromagnético y densidad de flujo magnético cumplirán con los límites permisibles internacionales, durante la etapa de Operación-mantenimiento de la L/T en 500 kV entre Ecuador-Perú.

### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor radiaciones no ionizantes, fue realizado a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades de transmisión de energía y operación de la S/E Pasaje y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos presentaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía moderada, resultando dos (02) de jerarquía moderada. Se ha considerado que la jerarquía del potencial impacto es moderado, por causa de la distancia de la L/T a los centros poblados ubicados próximos a los 0,50 km del eje; y estos son: Recinto Palo de Iguana (0,42 km), Recinto Gramidia Selecta (0,41 km), Recinto Tutumbes (0,16 km), Recinto San Jacinto - El Tesoro (0,34 km), Recinto 24 de Mayo (0,28 km), Recinto Jaime Roldós (0,48 km) y Recinto Ducupalca-El Vado (0,36 km).



A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido principalmente a las actividades de transmisión de energía y operación de la S/E Pasaje, que podrían generar incremento del nivel de campo electromagnético y producir el “efecto corona”.

**Intensidad:** media (In=2); por causa de la transmisión de energía y operación de la S/E, tendrán una incidencia intermedia sobre el nivel de campo electromagnético.

**Extensión:** local (Ex=2); debido a que la transmisión de energía se desarrolla en toda la L/T.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); ya que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el nivel de campo electromagnético, será de corto plazo.

**Persistencia:** permanente y constante (PE=4); por causa de que la transmisión de energía y operación de la S/E se desarrollará continuamente durante su vida útil.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); debido a que una vez finalizada la actividad, se podrá retornar a las condiciones iniciales del factor ambiental evaluado.

**Sinergia:** simple (SI=1); por causa de que el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); ya que el efecto sobre el factor ambiental no se incrementará.

**Efecto:** directo (EF=4); las actividades de transmisión de energía tienen una incidencia inmediata sobre el nivel de campo electromagnético.

**Periodicidad:** constante (PR=4); la actividad de transmisión de energía permanecerá constante en el tiempo, y sus efectos se manifestarán a través de alteraciones regulares en su permanencia.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); debido a que al término de la actividad cesará la incidencia sobre el nivel de campo electromagnético recuperando el estado inicial.

En el siguiente cuadro se indica la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los niveles sonoros respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Construcción.

**Cuadro 11.6.2.3-5. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental Radiaciones no ionizantes – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In	Ex	Mo	Pe	Rv.	Si	Ac	Ef	Pr	Mc			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Transmisión de energía	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-30	Moderada	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Operación de la S/E	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-30	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.2.4 Medio físico: calidad de suelo

a. Impacto ambiental: alteración a la calidad del suelo

b. Descripción del impacto

El componente suelo posiblemente será afectado durante el mantenimiento y reparación de la infraestructura eléctrica, dado que se utilizará un área de maniobra donde se podría afectar la calidad del suelo; además, la mala disposición de residuos sólidos también puede ser un aspecto que alteraría la calidad de suelo. Sin embargo, se tiene previsto las medidas de manejo correspondientes descritas en el PMA que presenta los programas orientados a prevenir, mitigar y controlar posibles afectaciones.

c. Calificación del impacto y jerarquía

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor calidad del suelo, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades de la etapa Operación-mantenimiento y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos mostraron naturaleza **negativa (-)**, resultando cuatro (04) interacciones de jerarquía baja. A continuación, se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido a posibles modificaciones de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

**Intensidad:** baja (In=1); por utilizar equipos de mínimas dimensiones; además, por la probabilidad de ocasionar efectos sobre el factor por el inadecuado manejo de residuos domésticos.

**Extensión:** local (Ex=2); ya que las actividades de mantenimiento son realizadas en una mayor extensión.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido a que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo, será de corto plazo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); para las actividades de mantenimiento de la franja de servidumbre e instalaciones de la S/E, debido a la poca interacción y escasos efectos sobre las propiedades del suelo. Temporal o transitorio (PE=2); en el caso del mantenimiento de la L/T y estructuras de la S/E, debido a las maquinarias utilizadas que podrían alterar las propiedades del suelo.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto será temporal, mínima y de grado bajo; asimismo, se aplicarán las medidas contenidas en el PMA.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que la alteración de las propiedades del suelo sería puntual y no generaría impactos en otros factores.

**Acumulación:** simple (AC=1); por causa de que la manifestación del efecto sobre el factor suelo no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de la alteración de las propiedades del suelo será directa.

**Periodicidad:** periódica (PR=2); debido a que las actividades de mantenimiento de la L/T y S/E presentan regularidad, siendo repetitivos durante la etapa de Operación-mantenimiento.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); ya que las propiedades del suelo podrán ser recuperadas una vez finalice la actividad. En caso de una afectación se aplicarán las medidas contenidas en el PMA.

A continuación, se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad del suelo, con relación a las actividades efectuadas en la etapa de operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.6.2.4-1. Calificación y jerarquía de la interacción sobre el factor ambiental calidad de suelo – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
Mantenimiento de la L/T	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-23	Baja	
<b>Actividades S/E</b>														
Mantenimiento de las instalaciones de la S/E	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Baja	
Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares S/E	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-23	Baja	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.2.5 Medio físico: uso de los suelos

##### ❖ Impacto 1:

##### a. **Impactos ambientales: erosión de suelos**

##### b. **Descripción del impacto**

El mantenimiento de redes eléctricas se debe realizar como una de las actividades a favor del factor seguridad, según lo mencionado por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad en la Resolución N.º ARCONEL-O18/18: “realizar el desbroce de la vegetación con el fin de garantizar que en la franja de servidumbre se mantenga controlado el crecimiento de la vegetación de tal forma que no se comprometan las distancias de seguridad ni la confiabilidad de la línea”.

En la zona del proyecto existen áreas con procesos erosivos de forma natural, y dichos procesos se presentarán en mayor grado en las zonas sin cobertura y con pendientes que van de moderadas a altas; asimismo, con el emplazamiento de los componentes la erosión se puede incrementar en estas áreas.

Finalmente, la evaluación refleja que las actividades ocasionarán un nivel de impacto de jerarquía baja, de carácter (-) negativo. El impacto es de sinérgico simple.

##### c. **Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación refleja que el mantenimiento de la franja de servidumbre ocasionará un nivel de impacto **bajo**, de naturaleza **negativa**. Respecto de la evaluación del impacto por erosión de suelos, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); contribuye a la pérdida de suelo en los tramos de la actividad de mantenimiento de la franja de servidumbre.

**Intensidad:** media (In=2); debido a que se realizarán sobre áreas ya intervenidas, y por llevarse a cabo en áreas delimitadas.

**Extensión:** local (Ex=2); ya que los trabajos son realizados en una extensión mayor, en toda la franja de servidumbre de la L/T.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo, de corto plazo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); debido a que la permanencia del efecto se ve disminuido de manera natural. Asimismo, se aplicarán las medidas contenidas en el PMA.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto será temporal porque la probabilidad y el nivel de erosión del factor suelo son bajas.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que la alteración de las propiedades del suelo sería de forma puntual y no generaría impactos en otros factores.

**Acumulación:** simple (AC=1; por causa de que la manifestación del efecto sobre el factor suelo no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de la erosión del suelo será directa.

**Periodicidad:** periódica (PR=2); debido a que la acción que produciría la manifestación del efecto sobre el suelo presenta regularidad, siendo repetitivos durante la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); por causa del corto tiempo requerido para la recuperación de los suelos por procesos erosivos con la aplicación de las medidas de manejo ambiental descritas en el PMA.

En el siguiente cuadro se indica la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia el uso de los suelos, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.6.2.5-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el factor uso de los suelos (erosión de suelos) – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	Baja	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

❖ **Impacto 2:**

a. **Impacto ambiental: compactación de suelos**

b. **Descripción del impacto**

Para los procesos de compactación se ha considerado que solo se presentarían en los tramos de la franja de servidumbre de la L/T durante las actividades de mantenimiento.

El mantenimiento de redes eléctricas se debe realizar como una de las actividades a favor del factor seguridad, de acuerdo a lo mencionado por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad en la Resolución N.º ARCONEL-O18/18: “realizar el desbroce de la vegetación con el fin de garantizar que en la franja de servidumbre se mantenga controlado el crecimiento de la vegetación de tal forma que no se comprometan las distancias de seguridad ni la confiabilidad de la línea”.

c. **Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación refleja que el mantenimiento de la franja de servidumbre ocasionará un nivel de impacto **bajo**, de naturaleza **negativa**. En cuanto a la evaluación del impacto por compactación de suelos, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); contribuye a la compactación de suelos en los tramos de la actividad de mantenimiento de la franja de servidumbre.

**Intensidad:** media (In=2); debido a que se llevará a cabo sobre áreas ya intervenidas y en áreas delimitadas.

**Extensión:** local (Ex=2); ya que los trabajos son realizados en una extensión mayor, en toda la franja de servidumbre de la L/T.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo, de corto plazo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); dado que la permanencia del efecto se ve disminuido de manera natural. Asimismo, se aplicarán las medidas contenidas en el PMA.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto será temporal porque la probabilidad y el nivel de compactación del factor suelo son bajos.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que la alteración de las propiedades del suelo sería de forma puntual y no generaría impactos en otros factores.

**Acumulación:** simple (AC=1); dado que la manifestación del efecto sobre el factor suelo no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de la compactación del suelo será directa.

**Periodicidad:** periódica (PR=2); ya que la acción que produciría la manifestación del efecto de sobre el suelo presentan regularidad, siendo repetitivos durante la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); debido al corto tiempo requerido para la recuperación de los suelos por compactación con la aplicación de las medidas de manejo ambiental descritas en el PMA.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia el suelo, con relación a las actividades efectuadas en la etapa de operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.6.2.5-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el factor uso de los suelos (compactación del suelo) – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.		
<b>Actividades de la L/T</b>													
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	Baja

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

**Factor calidad de agua superficial**

Las estructuras e instalaciones de la S/E Pasaje en la etapa de Operación-mantenimiento, no prevén afectación de cursos de agua natural; además, cabe señalar que los componentes se ubicarán en zonas alejadas de los cauces de los ríos, y por tal motivo, en la etapa de Abandono no comprometerán este recurso.

#### 11.6.2.6 Medio biológico: componente flora

##### a. Impacto ambiental:

##### Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal

##### Afectación de especies sensibles de la flora

##### b. Descripción del impacto

La alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y la afectación de especies sensibles de la flora, durante la etapa de Operación-mantenimiento del proyecto (L/T y S/E), son considerados impactos potenciales directos, los cuales se desarrollarán por acciones de desbroce/despeje de la cobertura vegetal emergente en franja de servidumbre, específicamente en áreas colindantes a las estructuras (torres y S/E) para mantener las medidas de seguridad establecidas por normativa, y así evitar riesgos eléctricos en el entorno. Este efecto también se prevé en áreas circundantes a los accesos existentes de uso temporal, durante su mantenimiento; asimismo, durante el transporte de vehículos al generar material particulado (polvo), que sin embargo, actuaría como un impacto indirecto a la cubierta vegetal circundante.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación de los impactos: alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y afectación a especies sensibles de la flora, durante la etapa de Operación-mantenimiento, fue efectuada a partir de la interacción entre el factor cobertura vegetal (incluyendo especies sensibles), las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. En tal sentido, ambos impactos indicaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja. Debido a la calificación obtenida se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental. A continuación, se detallan los atributos según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-), para ambos impactos (alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y afectación a especies sensibles de la flora). Estos tendrán lugar en la franja de servidumbre, específicamente en áreas colindantes a las torres y S/E con el fin de mantener las medidas de seguridad y accesos existentes de uso temporal (movilización hacia la zona del proyecto y dentro de ella) por la generación de material particulado (polvo) y por acción de desbroce durante su mantenimiento.

**Intensidad:** mínima; dado que la afectación será ejercida únicamente sobre aquella vegetación que podría interferir con el buen funcionamiento de las torres y S/E, o aquella que interfiere en el libre tránsito de los accesos existentes.

**Extensión:** puntual; ya que la afectación será ejercida sobre áreas específicas y aquella vegetación cercana a las torres, S/E y los caminos de accesos existentes.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de la acción (desbroce y generación de material particulado) hacia la vegetación se verá inmediatamente.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; dado que la acción (desbroce/despeje y afectación por generación del polvo) es momentánea en sitios específicos y posterior a ellos, estos se regenerarán o recuperarán.

**Reversibilidad:** corto plazo; porque una vez finalizada la acción (desbroce/ despeje y afectación por generación del polvo) en sitios específicos, estos se regenerarán o se recuperarán de forma rápida.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de la acción tendrá repercusión únicamente en los sitios donde se efectúe el desbroce/despeje o polución con material particulado (polvo), y no tendrá efecto hacia otros hábitats circundantes o cercanos a ellos.

**Acumulación:** simple, debido a que el efecto de la acción (desbroce/despeje y cubierta por material particulado) no presentará efecto acumulativo sobre las mismas.

**Efecto:** directo; a través de la alteración de la cubierta vegetal por acción de desbroce/ despeje en áreas circundantes a las torres y S/E, durante mantenimiento de franja de servidumbre y accesos existentes. Indirecto; alteración de la cubierta vegetal circundante a los accesos existentes a través de la generación de material particulado (polvo) durante el transporte de vehículos (movilizaciones).

**Periodicidad:** periódico; la acción (desbroce/despeje, generación de material particulado) y efecto serán periódicos a fin de mantener la distancia de seguridad en áreas colindantes a las torres y S/E, y para mantener el libre tránsito de los accesos existentes.

**Recuperabilidad:** inmediata; dado que la vegetación afectada tiende a restaurarse y recuperarse en corto plazo.

En los cuadros siguientes se indican la calificación y jerarquía del impacto, respecto de la actividad efectuada en la etapa de Operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.6.2.6-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente flora - Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades del proyecto	Factor	
	Flora	
<b>Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal</b>		
<b>Actividades comunes</b>		
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-14	Bajo
Movilización de material (Transporte de materiales, maquinarias y equipos)	14	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-24	Bajo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Mantenimiento de las instalaciones S/E	-24	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



**Cuadro 11.6.2.6-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente flora - Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades del proyecto	Factor	
	Flora	
<b>Afectación a especies sensibles de la flora</b>		
<b>Actividades comunes</b>		
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-14	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	14	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-24	Bajo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Mantenimiento de las instalaciones S/E	-24	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### 11.6.2.7 Medio biológico: componente fauna

#### a. Impacto ambiental:

##### Alejamiento temporal de la fauna

##### Afectación de especies sensibles de la fauna

##### Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos

#### b. Descripción del impacto

Los potenciales impactos desarrollados sobre la fauna son: alejamiento temporal, colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos, y afectación de especies sensibles. El alejamiento temporal de la fauna, incluyendo a las especies sensibles, es un impacto originado de forma directa a través de las acciones de desbroce/despeje y limpieza de la cobertura vegetal durante el mantenimiento de la franja de servidumbre (áreas colindantes a torres y S/E) y accesos existentes durante su mantenimiento. También se prevé afectación indirecta hacia la fauna, mediante la generación de ruido durante la movilización para el mantenimiento de las vías.

En cuanto a la transmisión de la energía, la presencia del tendido eléctrico (cables de guarda y conductores de energía) generará un impacto directo sobre las aves de gran envergadura alar, al actuar como una barrera al libre tránsito y representar un inminente peligro de colisión y electrocutamiento con posterior mortandad. El impacto de colisión podría generarse a lo largo del trazado de la L/T, entre cruce de ríos, áreas de bosques, áreas de cultivo, etc.; en este último, se observaron grandes concentraciones de aves, y entre las rapaces se tiene al: águila pescadora (*Pandion haliaetus*) entre 52 y 60 cm de alto, con una envergadura entre 152 y 167 cm; gallinazo cabeza negra (*Coragyps atratus*) con una envergadura alar de 167 cm; gavilán saraviado (*Buteo nitidus*); gavilán (*Elanus leucurus*); así como varias especies de garzas, entre ellas: *Egretta thula*, *Ardea cocoi*, *Bubulcus ibis* y *Ardea alba* (garceta grande) con longitud de pico a cola entre los 80 y 104 cm y una envergadura alar entre 131 y 170 cm. Todas las cuales se ven expuestas a colisión con los cables de guarda y conductores. Como parte del presente estudio y con la finalidad de complementar el análisis de los potenciales impactos, se ha incluido el Anexo 6.2.7, en el cual se realiza un análisis a partir de información secundaria, para determinar la relación entre la diversidad aves, Áreas de Importancia de Aves (IBA's), cuerpos de agua/humedales y el proyecto de la Interconexión Eléctrica entre Ecuador y Perú a 500 kV. En este análisis

se hace referencia a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, a migración de aves, y las prácticas ambientales que se deberán aplicar para minimizar el riesgo de impactos negativos por la operación de la L/T.

### **c. Calificación y jerarquía del impacto**

La calificación de los impactos: *Alejamiento temporal de la fauna y afectación de especies sensibles de la fauna*, durante la etapa de Operación-mantenimiento de la L/T y S/E, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor fauna (incluyendo especies sensibles), las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. En tal sentido, ambos impactos indicaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja. Debido a la calificación obtenida se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental. A continuación, se detallan los atributos de los potenciales impactos según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para ambos impactos (*Alejamiento temporal de la fauna y afectación de especies sensibles de la fauna*). Estos tendrán lugar en la franja de servidumbre, específicamente en áreas colindantes a las torres, S/E y accesos existentes durante las actividades de mantenimiento y la movilización por la generación del ruido.

**Intensidad:** mínima; porque la afectación a la fauna será únicamente el alejamiento temporal de las áreas colindantes a las torres, S/E y accesos existentes.

**Extensión:** puntual; dado que la afectación será ejercida sobre áreas específicas (colindantes a torres y S/E), y no en todo el trazado de la L/T.

**Momento:** inmediato; debido a que la afectación de la fauna (alejamiento temporal) será de forma inmediata; es decir, la relación causa-efecto es inmediato.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; dado que el efecto - alejamiento de los animales será momentáneo (poco tiempo de duración); es decir, mientras se desarrolle la actividad de mantenimiento; y posterior a ello, los animales retornarán a los sitios ocupados.

**Reversibilidad:** corto plazo; debido a que el efecto - alejamiento de los animales será temporal y en corto tiempo, estos retornarán a las áreas ocupadas.

**Sinergia:** sin sinergismo; por causa de que el alejamiento temporal de los animales es el único efecto ejercido sobre la fauna, y ocurrirá por acción de desbroce y del ruido por movilizaciones en accesos existentes.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto - alejamiento de los animales sucede como única respuesta de la acción de desbroce/despeje de la cobertura vegetal y del ruido ocasionado por las movilizaciones en accesos existentes.

**Efecto:** directo; el efecto - alejamiento temporal de la fauna ocurre como respuesta directa de la acción de desbroce/despeje de la cobertura vegetal y del ruido generado por las movilizaciones en accesos existentes.

**Periodicidad:** periódico; el efecto - alejamiento temporal de la fauna que habita en áreas de mantenimiento (franja de servidumbre y accesos existentes) ocurrirá periódicamente; y

está íntegramente relacionada con la frecuencia de actividades de mantenimiento del desarrollo del proyecto.

**Recuperabilidad:** inmediata; dado que el efecto - alejamiento de los animales será superado de forma inmediata o rápida, una vez finalizadas las acciones o actividades perturbadoras.

A continuación, se presentan la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la fauna, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.6.2.7-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna silvestre - Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Alejamiento temporal de la fauna</b>		
<b>Actividades comunes</b>		
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-14	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-14	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-24	Bajo
Mantenimiento de la L/T	-14	Bajo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Mantenimiento de las instalaciones S/E	-24	Bajo
Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares S/E	-14	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

**Cuadro 11.6.2.7-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna silvestre - Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Afectación de especies sensibles</b>		
<b>Actividades comunes</b>		
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-14	Bajo
Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-14	Bajo
<b>Actividades de la L/T</b>		
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-24	Bajo
Mantenimiento de la L/T	-14	Bajo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Mantenimiento de las instalaciones S/E	-24	Bajo
Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares S/E	-14	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

La calificación para el impacto: *Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos* al igual que todos los impactos, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor fauna (aves), las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Al respecto, el impacto resultó de naturaleza **negativa (-)** con jerarquía moderada. Debido a la calificación obtenida para el factor fauna (aves), se han propuesto

medidas preventivas y mitigadoras específicas que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

A continuación, se detallan los atributos del potencial impacto según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para las poblaciones de aves, principalmente, aquellas de gran envergadura alar que transiten el área de la L/T (conductores y cable de guarda) por la transmisión de la energía y durante la vida útil (Operación-mantenimiento) del proyecto.

**Intensidad:** baja-mínima; ya que afectará en áreas específicas de valles, cruce de ríos, zonas de cultivos, y en aquellas aves que presenten gran envergadura alar.

**Extensión:** parcial o local; relacionado con la extensión de recorrido de la L/T.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de colisión de las aves de gran envergadura alar con el tendido eléctrico será inmediato.

**Persistencia:** permanente; el efecto del tendido eléctrico sobre las poblaciones de aves será de forma permanente, durante toda la vida útil del proyecto.

**Reversibilidad:** irreversible; por causa de que el efecto final del tendido eléctrico hacia las aves de gran envergadura alar es la colisión y muerte; sin embargo, existe la posibilidad de minimizar el efecto a través de medidas de manejo a ser aplicadas y descritas en el PMA propuesto.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que el efecto de colisión de aves con el tendido eléctrico tendrá repercusión únicamente en grupos de aves de gran envergadura alar y sobre aquellas que transiten la zona del proyecto como parte de su ruta de migración o desplazamiento, y no habrá efecto sobre otros grupos de aves o animales.

**Acumulación:** simple; debido a que el efecto de colisión de aves con el tendido eléctrico no tendrá efecto acumulativo.

**Efecto:** directo; el efecto de la presencia del tendido eléctrico será directo: la colisión de las aves de gran envergadura alar.

**Periodicidad:** constante; durante la permanencia del tendido eléctrico en toda la vida útil del proyecto.

**Recuperabilidad:** irrecuperable; dado que una vez ocurrida la colisión de las aves de gran envergadura alar con el tendido eléctrico, estas presentan un riesgo alto de electrocución y posterior muerte. Sin embargo, con el propósito de minimizar este aspecto del impacto, se ha propuesto como medida específica la instalación de desviadores de vuelo (BDF), y que se encuentra detallado en el PMA respectivo.

En el siguiente cuadro se indican la calificación y jerarquía del potencial impacto hacia la fauna (aves), respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.6.2.7-3. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna silvestre - Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos</b>		
<b>Actividades de la L/T</b>		
Transmisión de energía	-41	<b>Moderado</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Relación entre Diversidad de Aves y el Proyecto de Interconexión

A lo largo de la extensión de la línea propuesta (284 km) entre la subestación Chorrillos (próximo a Guayaquil) y la frontera de Ecuador con Perú se destacan varios tramos y zonas que requieren mayor atención para mitigar potenciales impactos relacionados a colisiones de aves con los cables:

- Desde el punto de vista de prioridad de conservación se identifican dos áreas próximas a Chorrillos (al norte de Guayaquil) y seis áreas al sur de Naranjal (ver Anexo 6.2.7 pag. 29).
- Desde el punto de vista de áreas de influencia de IBAs se identifican los siguientes tramos: un área a unos 30 km al norte de Naranjal, otra en la zona de Naranjal, otra a unos 10 km al sur de Pasaje y una última área próxima a la frontera con Perú. También se observan puntos de congregación de especies objetivo especialmente en los primeros tramos próximos a Chorrillos, y entre Naranjal y Pasaje (ver Anexo 6.2.7 pag 31).
- Desde el punto de vista de áreas en que la línea de transmisión cruza cuerpos de agua se identifican unos 11 tramos de cruces con varios ríos distribuidos a lo largo del trazo de la línea (ver Anexo 6.2.7 pag 33). La LT no atraviesa por humedales, ni existe la presencia de los mismos en el área de influencia estimada de 5 km.

El análisis de la relación entre la diversidad de aves y el Proyecto de Interconexión (Anexo 6.2.7), determinó que existen especies de aves que tienen una calificación muy alta dentro del factor biológico, sin embargo, presentan tallas menores como para sufrir riesgos de electrocución. En lo que respecta a potenciales colisiones, las aves objetivo presentan características diurnas, tienen visión buena y vuelan en alturas distintas a las de los cables, Para asegurar la mencionada protección a las especies de aves objetivo, se deben colocar desde la etapa de construcción desviadores de vuelo en las áreas de prioridad de conservación (Tabla No 10 del Anexo 6.2.7). Se recomienda también colocar en los otros tramos (Tablas No 11 y 12 del Anexo 6.2.7).

Es importante reconocer que existen diversas limitaciones en la planificación de la ruta de una línea de transmisión, o como mencionan algunos autores, es probable que las interacciones de las aves con ciertos tramos de la infraestructura se pongan en evidencia cuando el proyecto haya sido culminado. Para lo cual es indispensable que se haga un monitoreo continuo que permita evaluar las medidas previamente aplicadas, realizando estudios que van desde monitoreos que permitan identificar las tasas de colisión y observaciones en campo, con el objetivo final de identificar los tramos de la línea de transmisión requieran de la aplicación de otras medidas de mitigación post construcción.

La identificación de los hábitats críticos es de vital importancia y debería ser realizado previo al inicio de la etapa constructiva. Este debe estar orientado a resaltar la distribución de especies clave de aves presentes y su relación con el hábitat en las áreas cercanas a IBA's.

La identificación de este tipo de hábitats permitirá evitar las amenazas sobre especies con categoría de conservación, así como procesos de fragmentación y separaciones de hábitat.

Se propone como medida de mitigación la instalación de desviadores de vuelo (BFDs: por sus siglas en inglés Bird Flight Diverters). Aunque la implementación de estos dispositivos está respaldada en su alta efectividad para muchas especies, faltan datos para muchas otras especies. Sin embargo, existen una serie de publicaciones que respaldan un descenso promedio de alrededor del 80% de incidentes tras la colocación de desviadores de vuelo (Anexo 6.2.7).

Algunos segmentos de la nueva línea de transmisión en 500 kV se desarrollarán en forma paralela o en áreas próximas a una línea en 230 kV existente. Por ello, se recomienda analizar y obtener información sobre eventuales colisiones de aves que hayan sido registradas en dicha línea, información que puede ser relevante para el análisis e identificación de medidas de mitigación de impactos de la nueva línea. Se deberá generar un registro de colisiones y electrocuciones de aves en todas las LT que mantenga operativas. Estos datos permitirán establecer una línea base de registros y realizar el seguimiento durante la operación y mantenimiento de la nueva LT.

Considerando la envergadura de las estructuras y la altura en que se extienden los conductores por tratarse de una línea en 500 kV, y la extensión de la línea de transmisión, se debe desarrollar un estudio (considerando diversas épocas del año) sobre las interacciones de aves migratorias, una vez que la LT se encuentre operativa.

#### **Factor calidad visual y lugares con valor turístico y paisajístico**

El impacto durante la etapa de Operación-mantenimiento ha sido considerado nulo, pues las evaluaciones previas indican que no existen lugares con valor turístico o paisajístico que serán afectados durante esta etapa.

#### **Factor aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales**

El potencial impacto durante la etapa de Operación-mantenimiento ha sido considerado nulo, ya que las actividades del proyecto que se desarrollarán no presentan interacción con este factor.

### **11.6.2.8 Medio socioeconómico: percepción socio ambiental**

#### **a. Impacto social: temores y expectativas**

#### **b. Descripción del impacto**

Los resultados de la encuesta indican que la aceptabilidad social del proyecto es alta: el 71,81% de los entrevistados declaró “estar de acuerdo” con el proyecto. Ver numeral 6.3.4 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Área de Influencia Social Directa, literal J. Campo socio institucional, subliteral c Análisis de la percepción socio ambiental.

En esta etapa, los temores estarían relacionados con el riesgo de conflictos sociales y la afectación de tierras de cultivo y forestales. Las expectativas, con la mayor disponibilidad de energía eléctrica para viviendas, ampliación de la cobertura del servicio público de energía eléctrica y puestos de trabajo para la población.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de este impacto muestra que es **negativo** y de jerarquía baja. Las medidas de manejo que se aplicarán son el Programa de contratación temporal de mano de obra local y el Programa de información y comunicación, contenidos en el PRC. A continuación, se detallan los atributos del potencial impacto según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa; según la encuesta de percepción, los principales temores están relacionados con la afectación de tierras de cultivo y de pastos.

**Intensidad:** baja; enfocada en los temores sobre la Operación-mantenimiento de la L/T.

**Extensión:** parcial, los temores identificados podrían manifestarse en los centros poblados más cercanos al proyecto.

**Momento:** medio plazo: debido al tiempo proyectado para la Operación-mantenimiento de la L/T.

**Persistencia:** momentáneo; sujeta a la duración de las actividades de mantenimiento del proyecto.

**Reversibilidad:** mediano plazo; debido a que la población del AID se informaría sobre los impactos del proyecto.

**Sinergia:** moderada; los temores identificados, en caso no se equilibren o se sobredimensionen, pueden elevar el riesgo de conflicto social.

**Acumulación:** acumulativo; debido a las diferentes actividades previstas en la etapa de Operación-mantenimiento.

**Efecto:** indirecto; dado que los temores estarían relacionados con la posible afectación a las actividades de mantenimiento.

**Periodicidad:** esporádico; debido a que los temores se presentarán durante las actividades de mantenimiento.

**Recuperabilidad:** recuperable a medio plazo; al término de las actividades de mantenimiento.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación de la interacción que se producirá entre las actividades del proyecto y la percepción socio ambiental.

**Cuadro 11.6.2.8-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y percepción socio ambiental – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	3	-25	Moderada	
Mantenimiento de la L/T	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	3	-25	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.2.9 Medio socioeconómico: salud y seguridad poblacional

#### a. Impacto social: posibles incidentes / accidentes.

#### b. Descripción del impacto

Este impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes derivados del mantenimiento de la L/T en los tramos cercanos a los centros poblados del AID.

Las actividades de mantenimiento de la S/E Pasaje están confinadas al interior de los predios; por lo tanto, no hay exposición de la población.

En el caso de la L/T, los centros poblados, ubicados a menos de 0,50 km del eje, y por lo tanto, potencialmente expuestos a este impacto, son: Recinto Palo de Iguana (0,42 km), Recinto Gramidia Selecta (0,41 km), Recinto Tutumbes (0,16 km), Recinto San Jacinto- El Tesoro (0,34 km), Recinto 24 de Mayo (0,28 km), Recinto Jaime Roldós (0,48 km) y Recinto Ducupalca-El Vado (0,36 km). Ver el mapa CSL-165600-1-AM-24.

#### c. Calificación y jerarquía del impacto

Este impacto es **negativo** y de jerarquía baja. Las medidas para controlarlo son el Programa de información y comunicación (informa a la ciudadanía acerca del inicio y finalización de las actividades de mantenimiento de la L/T) y el Programa de Compensación e Indemnización (en caso de afectaciones accidentales a terceros) del PRC. En seguida se detallan los atributos del potencial impacto según lo calificado:

**Naturaleza:** negativo; por la exposición de la población del AID al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades de mantenimiento.

**Intensidad:** baja; este impacto puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto, considerando las actividades de Operación-mantenimiento de la L/T.

**Extensión:** puntual; este impacto puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto (a menos de 0,15 km).

**Momento:** largo plazo; debido al tiempo proyectado para la ejecución de las actividades de Operación-mantenimiento.



**Persistencia:** temporal o transitorio; las actividades de Operación-mantenimiento tendrán una duración temporal.

**Reversibilidad:** medio plazo; finalizadas las actividades en la etapa de Operación-mantenimiento, cesará la exposición de la población de los centros poblados más cercanos al riesgo de incidentes/accidentes.

**Sinergismo:** se considera que este será un impacto moderado.

**Acumulación:** acumulativo; debido a que no habrá un incremento de la manifestación del efecto.

**Efecto:** indirecto; es un efecto indirecto de la ejecución de las actividades de Operación-mantenimiento sobre las poblaciones más cercanas.

**Periodicidad:** esporádico; debido a que las actividades de cada componente se ejecutarán una única vez, conforme avanza la obra a lo largo de la L/T.

**Recuperabilidad:** recuperable a medio plazo; al término de la etapa de Operación-mantenimiento.

En el siguiente cuadro se indica la calificación de la interacción que se producirá entre las actividades del proyecto y Salud y seguridad poblacional.

**Cuadro 11.6.2.9-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y salud y seguridad poblacional – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Importancia											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	-1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	-23	Baja	
<b>Actividades L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	-1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	-23	Baja	
Mantenimiento de la L/T	-1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	-23	Baja	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

**11.6.2.10 Medio socioeconómico: Población Económicamente Activa PEA**

**a. Impacto social: generación de empleo**

**b. Descripción del impacto**

La Operación-mantenimiento de la S/E Pasaje requerirá de cinco (05) operadores-mano de obra calificada que rotarán en turnos de 8 h cada uno, permaneciendo siempre un operador de turno.

El mantenimiento de las obras civiles consiste en la limpieza de la S/E, en general, de la sala de control, sistemas de drenaje, cunetas, bordillos y demás obras civiles; y para lo cual

se requerirán de un (01) trabajador de limpieza y un (01) jardinero -mano de obra no calificada-.

Por último, el mantenimiento de la L/T consiste en verificar el estado de los aisladores, mantener el derecho de vía libre de vegetación alta (árboles) y, eventualmente, reparar estructuras dañadas, y para lo cual el Promotor cuenta con cuadrillas de mantenimiento.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

Es un impacto **positivo** y se ha jerarquizado como moderado, debido a que la cantidad de mano de obra requerida es mínima y especializada. Las medidas de manejo se describen en el Programa de contratación temporal de mano de obra local no calificada del PRC. A continuación, se detallan los atributos del potencial impacto según lo calificado:

**Naturaleza:** positiva; se priorizará la contratación de mano de obra no calificada proveniente del AID.

**Intensidad:** media; el requerimiento de mano de obra para las S/E y para el mantenimiento de la L/T van a ser actividades puntuales.

**Extensión:** parcial; comprende a los centros poblados del AID, donde se realicen las actividades de mantenimiento.

**Momento:** corto plazo; la contratación del personal se llevará a cabo con anterioridad a las actividades de mantenimiento proyectadas.

**Persistencia:** temporal o transitorio; las actividades proyectadas para la etapa de Operación-mantenimiento tienen una duración temporal dependiente a los requerimientos.

**Reversibilidad:** medio plazo; los trabajadores locales, una vez que hayan culminado sus contratos, retornarían a sus ocupaciones o actividades económicas previas.

**Sinergia:** moderado; se prevé que los salarios percibidos por los trabajadores locales contratados para el proyecto, confluyan con el incremento de los ingresos familiares y la mejora de la calidad de vida.

**Acumulación:** acumulativo; debido a que habrá un incremento progresivo en la generación de empleo local durante las actividades de mantenimiento.

**Efecto:** directo; la relación entre la ejecución de las actividades proyectadas y la contratación de personal es de causa-efecto.

**Periodicidad:** continua; el cambio en la calidad de vida permanecerá mientras dure la ejecución de las actividades de mantenimiento y se generen puestos de trabajo.

**Recuperabilidad:** a medio plazo; una vez que hayan culminado sus contratos, los trabajadores retornarán a sus ocupaciones o actividades económicas previas.

A continuación, en el cuadro se muestra la calificación de la interacción de las actividades con el factor económico:

**Cuadro 11.6.2.10-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y Población Económicamente Activa – Etapa de Operación-mantenimiento**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	23	Positivo	
<b>Actividades L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	1	2	2	4	2	2	2	4	4	4	3	35	Positivo	
Mantenimiento de la L/T	1	2	2	4	2	2	2	4	4	4	3	35	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.2.11 Medio socioeconómico: actividades económicas

a. **Impacto social:** dinamización de actividades económicas

b. **Descripción del impacto**

Existe una relación causal unidireccional entre el incremento en la disponibilidad de energía eléctrica y el incremento del Producto Interno Bruto (PBI), como resultado del uso de la electricidad en diferentes actividades productivas. Véase Rashid & Khorshed<sup>5</sup> (2010).

Por lo tanto, la generación de energía favorecerá la dinamización de las actividades económicas, su continuidad y nuevos emprendimientos en los sectores económicos en el ámbito nacional; lo cual se reflejará en el crecimiento económico, la creación de puestos de trabajo y mejora de las condiciones de vida.

c. **Calificación y jerarquía del impacto**

De la evaluación se ha determinado que es un impacto positivo, indirecto, de extensión regional muy sinérgico, y con la máxima jerarquía. A continuación se detallan los atributos del potencial impacto de acuerdo a lo calificado:

**Naturaleza:** positiva; el suministro de electricidad constituye un servicio público clave para operar procesos industriales y sostener el consumo de los usuarios residenciales.

**Intensidad:** muy alta; la transmisión de electricidad mejoraría la confiabilidad del sistema eléctrico interconectado nacional.

**Extensión:** total/regional; la transmisión de energía favorecería la dinamización de las actividades económicas, su continuidad y nuevos emprendimientos en los sectores económicos en el ámbito regional; lo cual se reflejaría en el crecimiento económico y la mejora de las condiciones de vida en el ámbito regional, provincial y distrital.

**Momento:** largo plazo; la mejora de las condiciones de vida es un proceso de largo plazo, determinado por diversos factores, siendo uno de ellos el suministro de electricidad.

**Persistencia:** persistente; el tiempo que permanecería el efecto está relacionado con la vida útil del proyecto (50 años).

**Reversibilidad:** largo plazo; se espera que al término de la vida útil del proyecto (estimada en 50 años), el sistema eléctrico se haya ampliado.

**Sinergia:** sinergismo moderado; de acuerdo a la publicación, existe una relación causal unidireccional entre el incremento en la disponibilidad de energía eléctrica y el incremento del PBI, como resultado del uso de la electricidad en diferentes actividades productivas. Véase Rashid & Khorshed<sup>6</sup> (2010).

---

<sup>5</sup> Sarker, Abdur Rashid y Alam, Khorshed (2010) Nexus between electricity generation and economic growth in Bangladesh. Asian Social Science, Vol. 6, No. 12. pp. 16-22.

<sup>6</sup> Sarker, Abdur Rashid y Alam, Khorshed (2010) Nexus between electricity generation and economic growth in Bangladesh. Asian Social Science, Vol. 6, No. 12. pp. 16-22.

**Acumulación:** acumulativo; la manifestación del efecto tendrá un incremento progresivo, en tanto, la disponibilidad de energía eléctrica favorecería que las empresas distribuidoras amplíen la cobertura del suministro.

**Efecto:** indirecto; la relación entre la transmisión de electricidad y los cambios en la calidad de vida está mediada por las decisiones de inversión de los agentes económicos (públicos y privados) y el uso productivo de la electricidad en los ámbitos regional, provincial y distrital.

**Periodicidad:** continuo; la dinamización económica regional permanecerá durante la vida útil del proyecto (estimada en 50 años).

**Recuperabilidad:** a largo plazo; una vez que haya cesado el contrato, los trabajadores retornarán a sus ocupaciones o actividades económicas previas.

A continuación, se presenta el cuadro con el resultado de la valoración:

**Cuadro 11.6.2.11-1. Jerarquización de impactos por actividad**

Actividades	Signo	Importancia											I	Escala de Importancia
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades comunes L/T y S/E</b>														
Mantenimiento de las vías de acceso existentes	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	3	23	Positivo	
<b>Actividades de la L/T</b>														
Mantenimiento de la franja de servidumbre	1	2	2	8	2	2	4	4	4	4	4	42	Positivo	
Mantenimiento de la L/T	1	2	2	8	2	2	4	4	4	4	4	42	Positivo	
Transmisión de energía	1	8	8	1	3	3	2	4	1	4	4	62	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.3 Etapa de Abandono del proyecto

#### 11.6.3.1 Medio físico: calidad de aire

**a. Impacto ambiental: alteración de la calidad del aire**

**b. Descripción del impacto**

La calidad de aire durante la etapa de Abandono podría sufrir cierta alteración debido a las actividades de desmontaje y retiro de estructuras de la L/T y S/E, por la demolición de toda obra de concreto y disposición de escombros, las cuales generarán el aumento de material particulado, así como de emisiones gaseosas (NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>).

Por otro lado, se estima que los niveles de emisión no llegarán a alcanzar niveles de concentración de gran magnitud que deterioren la calidad de aire. En ese sentido, se ha estimado que el potencial impacto es de intensidad baja a moderada, puntual, inmediata o corto plazo, momentáneo, de efecto directo, no acumulativa, sin sinergismo, esporádico y reversible.

### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor calidad del aire, fue realizado a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades de abandono y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos presentaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada, resultando cuatro (04) de jerarquía baja y dos (02) de jerarquía moderada. En seguida se detallan los atributos de mayor relevancia de acuerdo a lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); ya que en las actividades que implique desmontaje, excavación y demolición de estructuras, se utilizan equipos y maquinarias que podrían generar material particulado y/o gases de combustión.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso de la limpieza y desmontaje de patio de llaves, debido a que son actividades que generarían una cantidad mínima de material particulado. Media (In=2); referido al retiro de estructuras de suspensión y disposición de escombros por presentar impactos de intensidad media. Alta (In=4); en el caso de las excavaciones y demoliciones por incluir el uso de maquinarias y equipos para la trituración de concreto; además, movimiento de tierras, por lo que tendrán una incidencia alta sobre la calidad del aire.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos se efectuarán específicamente en el área de las torres de la L/T y S/E.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); para disposición de escombros, debido a que existe un tiempo entre el inicio de la acción y el comienzo de la aparición del efecto sobre la calidad del aire. Inmediato (Mo=8), debido a que no existe tiempo entre el inicio de la acción y el comienzo de la aparición del efecto sobre la calidad del aire.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); debido a que el material particulado generado se depositará al poco tiempo sobre el suelo al final de la jornada de trabajo diaria.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); una vez realizadas las actividades, la calidad de aire podrá retornar a las condiciones iniciales.

**Sinergia:** sinergismo simple (SI=1); las actividades de abandono se realizarán progresivamente, ocasionando que el efecto sobre la calidad de aire no se incremente.

**Acumulación:** simple (AC=1); por desarrollarse en forma localizada, progresiva y/o consecutiva. La acumulación del efecto será momentánea, sin superar la capacidad de depuración del aire.

**Efecto:** directo (EF=4); dado que las actividades tendrán una incidencia inmediata debido a la generación de material particulado y gases de combustión.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); debido a que estas actividades se ejecutarán en corto tiempo y/o por cada torre, siendo una acción aperiódica.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); el material particulado generado por las actividades de abandono se va a sedimentar en el corto plazo.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad del aire, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.1-1. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental calidad de aire – Etapa de Abandono**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-26	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja	
Excavación y demolición de obras de civiles	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-32	Moderada	
Disposición final de escombros	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Baja	
Limpieza y restauración del lugar	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja	

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.3.2 Medio físico: nivel sonoro

#### a. Impacto Ambiental: incremento del nivel sonoro.

#### b. Descripción del impacto

El aumento del nivel sonoro está directamente relacionado con la operación de la maquinaria que se utilizará durante el desmontaje de estructuras de la L/T y S/E Pasaje; otro aspecto que se consideró fue la movilización de equipos y maquinaria en un tramo de 279,86 km dentro del AI del proyecto (zona donde se dismantelarán las estructuras de soporte de la L/T y la S/E Pasaje); sin embargo, se recalca que las actividades de cierre se llevarán a cabo en horario diurno; además, se aplicarán medidas específicas para mantener los decibeles en el marco de la normativa nacional aplicable.

El potencial impacto será de carácter negativo (-), intensidad baja y moderada, puntual, inmediata o corto plazo, momentáneo, de efecto directo, no acumulativa, sin sinergismo, esporádico y reversible.

#### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor nivel sonoro, fue realizado a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades de abandono y los atributos de valoración que definen su importancia. Asimismo, los impactos referidos indicaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja y moderada, resultando cuatro (04) de jerarquía baja y dos (02) de jerarquía moderada. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido a las actividades de abandono del proyecto que implique desmontaje, excavación y demolición de estructuras, ya que estos utilizan equipos y maquinarias que podrían generar el incremento del nivel sonoro.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso de la limpieza, desmontaje de patio de llaves y restauración, debido a que generarían un nivel bajo de ruido por utilizan equipos menores. Media (In=2); referido al retiro de estructuras de suspensión por implicancia del uso maquinarias y equipos con potencia media. Alta (In=4); referido a las excavaciones y demoliciones por incluir el uso de maquinarias y equipos para la trituración de concreto.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos se realizarán específicamente en la zona de las torres de la L/T y área de la S/E.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); para disposición de escombros, debido a que existe un tiempo entre el inicio de la acción y el comienzo de la aparición del efecto sobre los niveles sonoros. Inmediato (Mo=8); debido a que no existe tiempo entre el inicio de la acción y el comienzo de la aparición del efecto sobre los niveles sonoros.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); debido a que el incremento de niveles sonoros se disipará al poco tiempo, al final de la jornada de trabajo diaria.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); una vez efectuadas las actividades, el nivel sonoro del medio podrá retornar a las condiciones iniciales.

**Sinergia:** sinergismo simple (SI=1); debido a que los trabajos se llevarán a cabo en forma consecutiva, ocasionando que el efecto sobre los niveles de ruido no se incremente.

**Acumulación:** simple (AC=1); por la naturaleza del ruido no es posible un impacto acumulativo.

**Efecto:** directo (EF=4); debido a que las actividades tendrán una incidencia inmediata sobre los niveles de ruido.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); las actividades se ejecutarán en corto tiempo y/o por cada torre, siendo una acción aperiódica.

**Recuperabilidad:** inmediata (MC=1); los niveles de ruido generado por las actividades de abandono se van a disipar en el corto plazo.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los niveles sonoros, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:



**Cuadro 11.6.3.2-1. Calificación y jerarquía de los impactos sobre el factor ambiental nivel sonoro – Etapa de Abandono**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-1	2	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-26	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja	
Excavación y demolición de obras de civiles	-1	4	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-32	Moderada	
Disposición final de escombros	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Baja	
Limpieza y restauración del lugar	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23	Baja	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.3.3 Medio físico: calidad de suelo

**a. Impacto ambiental: alteración de la calidad del suelo**

**b. Descripción del impacto**

Durante esta etapa, la calidad de suelo puede ser afectada por las actividades de excavación y demolición de obras de concreto; asimismo, eventualmente se puede presentar alguna contingencia por el uso de combustible, aceites y/o grasas provenientes de la maquinaria, equipos, vehículos motorizados que serán utilizados durante los trabajos de abandono.

Cabe señalar que las vías de acceso que se utilizarán serán las de la ruta nacional, para evitar afectar o producir compactación o erosión en el suelo; además, el PMA tiene previsto medidas para prevenir, evitar y mitigar los posibles impactos ambientales al factor suelo.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación de los impactos potenciales generados sobre el factor calidad del suelo, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor ambiental mencionado, las actividades de abandono y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos mostraron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía moderada, resultando cuatro (04) de jerarquía moderada; cabe indicar que durante la limpieza, despeje y restauración de las áreas disturbadas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**. En relación con la evaluación del impacto a la calidad del suelo, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); debido a que las actividades: retiro y desmontaje de estructuras, excavación y demolición estructuras de concreto, podrían modificar las propiedades del suelo. Positiva (N=+1); las actividades de limpieza y restauración de toda el área de la L/T y S/E, son tareas que involucran medidas que mejorarán las características fisicoquímicas del suelo.

**Intensidad:** media (In=2); debido a que los trabajos de retiro, desmontaje, excavación y demolición podrían generar una afectación de intensidad moderada, causadas por el inadecuado manejo de residuos domésticos generados. Muy alta (In=8); referido a las actividades de limpieza y restauración de áreas, por ser medidas que mejorarán las propiedades del suelo, considerándose una intensidad alta positiva.

**Extensión:** puntual (Ex=1); los trabajos de retiro, desmontaje, excavación y demolición se efectuarán en áreas determinadas y delimitadas; por lo cual, el efecto sobre el factor suelo obtiene una extensión puntual. Local (Ex=2); debido a que los trabajos de limpieza y restauración serán llevados a cabo en todas las áreas del proyecto.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido a que el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo será de corto plazo. Inmediato (Mo=8); incluye las actividades de abandono, por realizar trabajos en forma directa hacia el factor suelo.

**Persistencia:** momentáneo (PE=1); la permanencia del efecto será momentáneo debido a la aplicación de las medidas de contingencia, considerando que el efecto será puntual. Permanente (PE=4); para las actividades de restauración, debido al efecto constante sobre las propiedades del suelo.

**Reversibilidad:** medio plazo (Rv=2); se prevé que la reconstrucción por medios naturales se realizará en mediano plazo.

**Sinergia:** moderado (SI=2); debido a que la alteración de la propiedades del suelo por las actividades de restauración, generarán otros impactos vinculados al uso del suelo, cobertura vegetal y ecosistema terrestre. Simple (SI=1); para los trabajos de desmontaje, excavación y demolición, se prevé que el efecto se manifestará en un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a que la manifestación de los efectos de los trabajos de retiro, desmontaje, excavación y demolición sobre el factor suelo, no será acumulativo; es decir, no originará el incremento de otros impactos. Acumulativo (AC=4); el efecto de los trabajos de restauración de áreas intervenidas, al prolongarse en el tiempo, incrementará progresivamente la magnitud del efecto.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de la alteración de las propiedades del suelo será directa por acción de las actividades de abandono del proyecto.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); la manifestación del efecto de las actividades de abandono del proyecto sobre el factor suelo, se realiza de manera aperiódica.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); en el caso de los trabajos de retiro, desmontaje, excavación y demolición, debido a que las propiedades del suelo podrán ser recuperadas una vez que se finalicen las actividades. A medio plazo (MC=3); se ha considerado a los trabajos de restauración de áreas intervenidas de naturaleza positiva para el factor suelo, debido a que las propiedades del suelo serán recuperadas en mediano plazo.

A continuación se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad del suelo, en relación con las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.3-1. Calificación y jerarquía del impacto**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-1	2	1	8	1	2	2	1	4	1	2	-29	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar	1	8	2	4	4	2	2	4	4	1	3	52	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-1	2	1	8	1	2	1	1	4	1	2	-28	Moderada	
Excavación y demolición de obras de civiles	-1	2	1	8	1	2	1	1	4	1	2	-28	Moderada	
Disposición final de escombros	-1	2	1	8	1	2	1	1	4	1	2	-28	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar	1	8	2	4	4	2	2	4	4	1	3	52	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.3.4 Medio físico: uso de los suelos

##### ❖ Impacto 1:

##### a. Impacto ambiental: erosión de suelos

##### b. Descripción del impacto

En el área del proyecto existen procesos erosivos de forma natural, y estos procesos se presentarán en mayor grado o serán potenciados en las zonas sin cobertura y con pendientes que van de moderadas a altas; con las actividades que involucra el retiro de los componentes del proyecto, la erosión de los suelos se puede incrementar en estas áreas.

Con la desinstalación y retiro de estructuras de la L/T y la S/E, el área resultante disturbada sin cobertura vegetal podría incrementar los procesos erosivos que se presentan de manera natural. Como parte de las actividades de abandono del proyecto, se prevé la aplicación de trabajos de restauración de toda el área, con la finalidad de devolver las características similares al estado inicial, antes del proyecto. La superficie que será restaurada, área de emplazamiento de los componentes del proyecto (L/T y S/E), está en el orden estimado de 87,14 ha.

### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación refleja que las actividades de abandono ocasionarán un nivel de impacto de jerarquía **moderada**, de naturaleza **negativa**. La jerarquía es la siguiente: dos (02) de moderada; cabe indicar que durante la limpieza y la restauración de las áreas disturbadas, se producirán dos impactos de carácter **positivo**.

Con relación a la evaluación del impacto por erosión de suelos, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); en el caso de los trabajos de excavación, demolición y disposición de escombros, contribuye a la pérdida de suelo en los tramos de la implantación del proyecto (infraestructuras). Positiva (N=+1); las actividades de restauración de áreas de la L/T y S/E, por involucrar medidas para mejorar y proteger el recurso suelo.

**Intensidad:** media (In=2; referido a los trabajos de excavación, demolición y disposición de escombros, por utilizar equipos y maquinarias en un área delimitada. Muy alta (In=8), debido a que los trabajos de restauración de áreas disturbadas resultarán en la entrega de cobertura vegetal, mejores propiedades del suelo y geoformas de pendiente baja, considerándose una intensidad muy alta positiva.

**Extensión:** local (Ex=2); dado que los trabajos son efectuados en toda el área del proyecto.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo, es de corto plazo. Se incluyen también las actividades de restauración de áreas disturbadas, por realizar trabajos directamente en el factor suelo requiriendo un corto plazo para su restablecimiento.

**Persistencia:** temporal o transitorio (PE=2); en el caso de los trabajos de excavación, demolición y disposición de escombros, debido al tránsito de maquinarias, acción que podrían ocasionar erosión en el suelo. Permanente (PE=4); debido al efecto constante sobre el suelo con las actividades de restauración de áreas disturbadas.

**Reversibilidad:** mediano plazo (Rv=2); debido a que la reconstrucción del suelo por medios naturales requerirá un mediano plazo. Corto plazo (Rv=1); el efecto será temporal para los trabajos de excavación, demolición y disposición de escombros, por efectuarse en áreas ya intervenidas por el proyecto necesitando un corto plazo.

**Sinergia:** moderado (SI=2); debido a que los trabajos de restauración de áreas generarían otros impactos vinculados a la cobertura vegetal y al ecosistema terrestre. Simple (SI=1); en el caso de los trabajos de excavación, demolición y disposición de escombros por realizarse en áreas ya intervenidas por el proyecto.

**Acumulación:** simple (AC=1); para los trabajos de excavación, demolición y disposición de escombros, por llevarse a cabo en áreas ya intervenidas por el proyecto, sin consecuencias de acumulación del efecto. Acumulativo (AC=1); debido a que los trabajos de restauración de áreas ocasionarían otros efectos vinculados a la cobertura vegetal y al ecosistema terrestre, incrementando progresivamente la magnitud del efecto.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación del efecto será directa por acción de las actividades de abandono de la L/T y S/E.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); debido a que las acciones (actividades de abandono) que produce el efecto se realiza de manera imprevisible.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); por el corto tiempo requerido para la recuperación de los suelos por procesos erosivos, con intervención humana.

En el siguiente cuadro se indica la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia el uso de los suelos, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.4-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y erosión de suelos – Etapa de Abandono**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Limpieza y restauración del lugar	1	8	2	4	4	2	2	4	4	1	2	51	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Excavación y demolición de obras de civiles	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	Moderada	
Disposición final de escombros	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar	1	8	2	4	4	2	2	4	4	1	2	51	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

❖ **Impacto 2:**

**a. Impacto ambiental: compactación de suelos**

**b. Descripción del impacto**

Durante la etapa de Abandono se puede presentar degradación física del suelo (compactación), durante las actividades de retiro de estructuras, excavación, demolición y disposición de escombros, actividades que podrían utilizar maquinaria pesada; para ese momento, la probabilidad del potencial impacto será calificado como negativo y de efecto directo; sin embargo, posteriormente, seguirán las actividades de limpieza y restauración de áreas donde estuvieron situadas las obras de concreto y otras estructuras. En estas áreas se aplicarán medidas ambientales descritas en el PMA para recuperar y devolver a las condiciones iniciales.

**c. Calificación y jerarquía del impacto**

La evaluación refleja que las actividades de abandono ocasionarán un nivel de impacto de **bajo y moderado**, de naturaleza **negativa**. Sin embargo, se debe indicar que durante la limpieza y restauración de las áreas disturbadas se producirán dos (02) impactos de carácter positivo. En cuanto a la evaluación del impacto por compactación de suelos, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** negativa (N=-1); contribuye a la compactación del suelo en los tramos de la actividad del retiro de estructuras, excavación, demolición y disposición de escombros. **Positivo** (N=+1); ayuda a mejorar con propiedades físicas del suelo en toda el área utilizada por el proyecto, actividad de limpieza y restauración de áreas.

**Intensidad:** baja (In=1); en el caso del desmontaje de patio de llaves, debido a que son actividades que se realizan sobre un área modificada (concreto) por el proyecto. Media (In=2); en el caso de los trabajos de retiro de estructuras y disposición de escombros, por utilizar equipos y maquinarias en un área delimitada, ya impactada por el proyecto. Muy Alta (In=8); debido a que los trabajos de restauración de áreas resultarán en la mejora de las propiedades del suelo, considerándose de intensidad muy alta positiva.

**Extensión:** local (Ex=2); debido a que los trabajos son realizados en todo el recorrido de la L/T y área de S/E.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); dado el tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el suelo, a corto plazo. Inmediato (Mo=8); para la actividad de retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras por utilizar maquinarias y efectuar trabajos en forma directa sobre el factor suelo.

**Persistencia:** temporal (PE=1); la permanencia del efecto será temporal por causa de la aplicación de las medidas de manejo, considerando que el efecto será local sobre áreas ya impactadas por el proyecto. Permanente (PE=4); para las actividades de restauración, debido al efecto constante sobre las propiedades del suelo.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto se llevará a cabo en áreas emplazadas por el proyecto, la probabilidad y el nivel de compactación del factor suelo es baja. Mediano plazo (Rv=2); ya que el efecto de la restauración de áreas podría darse en el mediano plazo.

**Sinergia:** moderado (SI=2); debido a que la alteración de las propiedades del suelo por las actividades de restauración ocasionarán otros impactos vinculados al uso del suelo, cobertura vegetal y al ecosistema terrestre. Simple (SI=1); para los trabajos de desmontaje, excavación y demolición se prevé que el efecto se manifestará en un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a que la manifestación de los efectos de los trabajos de retiro, desmontaje, excavación y demolición sobre el factor suelo, no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos. Acumulativo (AC=4); el efecto de los trabajos de restauración de áreas intervenidas, al prolongarse en el tiempo, incrementará progresivamente la magnitud del efecto.

**Efecto:** directo (EF=4); la forma de la manifestación de la compactación del suelo será directa.

**Periodicidad:** irregular (PR=1); la manifestación del efecto de las actividades de abandono del proyecto sobre el factor suelo, se realiza de manera aperiódica.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=2); debido al corto tiempo requerido para la recuperación de los suelos por compactación con la aplicación de las medidas de manejo ambiental descritas en el PMA para la etapa de Abandono.

A continuación, se indica la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia el suelo (compactación), respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.4-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y degradación física (compactación) – Etapa de Abandono**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-1	2	2	8	2	1	2	1	4	1	2	-31	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar (L/T)	1	8	2	4	4	2	2	4	4	1	2	51	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-23	Baja	
Excavación y demolición de obras de civiles	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	Moderada	
Disposición final de escombros	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar (S/E)	1	8	2	4	4	2	2	4	4	1	2	51	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

#### 11.6.3.5 Medio perceptual: lugares con valor turístico y paisajístico

##### a. Impacto ambiental: restauración de lugares con valor turísticos y paisajístico

##### b. Descripción del impacto

En esta etapa se llevarán a cabo las actividades de retiro de toda infraestructura del proyecto; en ese sentido, las unidades paisajísticas identificadas en el área del proyecto serán reestablecidas; asimismo, los parámetros que definen el paisaje: calidad visual, el restablecimiento de elementos naturales y propiedades morfológicas: líneas, forma, color, textura del paisaje.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación refleja que las actividades ocasionarán un impacto de naturaleza **positiva**. La jerarquía es la siguiente: cuatro (04) de moderada. Con relación a la evaluación del impacto por restauración de lugares con valor turístico, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** positiva (N=+1); las actividades de restauración de áreas de la L/T y S/E, involucran la eliminación de elementos que alteran el paisaje, así como las medidas para mejorar el valor estético del paisaje.

**Intensidad:** media (In=2); porque las actividades de abandono reestablecen los elementos del paisaje, se prevé una intensidad media.

**Extensión:** local (Ex=2); debido a que será realizado en toda la extensión del proyecto, a lo largo de la L/T y S/E.

**Momento:** corto plazo (Mo=4), por causa del corto tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre el paisaje.

**Persistencia:** permanente (PE=4); debido al efecto constante por la ejecución de las actividades de abandono.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto es reversible por medios naturales en un corto plazo.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a que la manifestación del efecto sobre el factor paisajístico no será acumulativa; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la manifestación del efecto tiene una incidencia inmediata sobre el paisaje.

**Periodicidad:** periódica (PR=2); debido a que las actividades presentan regularidad, siendo repetitivos, por componente del proyecto.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=1); el componente ambiental paisaje es recuperable por medios humanos en un corto plazo.

En el siguiente cuadro se presenta la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia los lugares con valor turístico y paisajístico, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.5-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y lugares con valor turístico y paisajístico – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto										I	Escala de importancia	
		In	Ex	MO	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo	
Limpieza y restauración del lugar	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo	
<b>Actividades de la S/E</b>														
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo	
Limpieza y restauración del lugar	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.



### 11.6.3.6 Medio perceptual: calidad visual

a. Impacto ambiental: alteración de la calidad visual

b. Descripción del impacto

En esta etapa se realizarán las actividades de retiro de toda infraestructura del proyecto; en ese sentido, las unidades paisajísticas identificadas en el área del proyecto serán reestablecidas; asimismo, los parámetros que definen el paisaje: calidad visual, el restablecimiento de elementos naturales y propiedades morfológicas: líneas, forma, color, textura del paisaje.

c. Calificación y jerarquía del impacto

La evaluación refleja que las actividades ocasionarán un impacto de naturaleza **positiva**. La jerarquía es la siguiente: cuatro (04) es de jerarquía moderada. En cuanto a la evaluación del impacto por restauración de lugares con valor turísticos, a continuación se sustenta cada atributo:

**Naturaleza:** positiva (N=+1); las actividades de restauración de áreas de la L/T y S/E, involucran la eliminación de elementos que alteran la calidad visual, así como las medidas para mejorar el valor estético del paisaje.

**Intensidad:** media (In=2); debido a que las actividades de abandono reestablecen la calidad visual del área, se prevé una intensidad media.

**Extensión:** local (Ex=2); dado que será efectuado en toda la extensión del proyecto, a lo largo de la L/T y S/E.

**Momento:** corto plazo (Mo=4); debido al corto tiempo que transcurrirá entre el inicio de la acción y el efecto sobre la calidad visual.

**Persistencia:** permanente (PE=4); dado el efecto constante por la ejecución de las actividades de abandono sobre la calidad visual.

**Reversibilidad:** corto plazo (Rv=1); el efecto es reversible por medios naturales en un corto plazo.

**Sinergia:** simple (SI=1); debido a que el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, calidad visual.

**Acumulación:** simple (AC=1); debido a que la manifestación del efecto sobre el factor calidad visual no será acumulativo; es decir, no generará el incremento de otros impactos.

**Efecto:** directo (EF=4); la manifestación del efecto tiene una incidencia inmediata sobre la calidad visual.

**Periodicidad:** periódica (PR=2); por causa de que las actividades presentan regularidad, siendo repetitivos, por componente del proyecto.

**Recuperabilidad:** corto plazo (MC=1); el factor calidad visual es recuperable por medios humanos en un corto plazo.

En el siguiente cuadro se muestra la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la calidad visual, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.6-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y calidad visual – Etapa de Construcción**

Actividades	Signo	Atributos del impacto											I	Escala de Importancia	
		In	Ex	MO	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc				
<b>Actividades de la L/T</b>															
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo		
Limpieza y restauración del lugar (L/T).	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo		
<b>Actividades de la S/E</b>															
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo		
Limpieza y restauración del lugar (S/E).	1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	28	Positivo		

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

### 11.6.3.7 Medio biológico: componente flora

#### a. Impacto ambiental:

##### Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal

##### Afectación a especies sensibles de la flora

#### b. Descripción del impacto

La Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y la afectación a especies sensibles de la flora, tendrá lugar en áreas circundantes a las torres y S/E, a través de la generación de sitios de maniobras para la desinstalación y retiro de estructuras, cableado eléctrico durante la etapa de Abandono del proyecto. Estos sitios establecidos podrían estar con cubierta vegetal en ese momento; sin embargo, con el fin de efectuar las tareas programadas, éstas podrían ser retiradas para efectuar las actividades propias de abandono. Asimismo, se prevé el desarrollo indirecto del impacto hacia la flora o cobertura vegetal circundante a los accesos existentes, a través de la generación o incremento del material particulado (polvo), producto de las movilizaciones o tránsito de vehículos.

#### c. Calificación y jerarquía del impacto

La calificación de los impactos: alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y afectación a especies sensibles de la flora, fue realizado a partir de la interacción entre el factor cobertura vegetal, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Ambos impactos indicaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja. Debido a la calificación obtenida se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

En la calificación de ambos impactos se determinó lo siguiente: cuatro (04) actividades generarán impacto negativo (-) de jerarquía baja, y finalmente, la actividad de limpieza y restauración de áreas de maniobra y ocupación de la L/T y S/E representa un aspecto positivo (+) para la flora silvestre, dado que son acciones que permitirán su rehabilitación y recuperación como ecosistema y hábitat, a fin de que posteriormente puedan cumplir los servicios ecosistémicos iniciales.

A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para ambos impactos (*alteración y/o reducción de la cobertura vegetal y afectación a especies sensibles de la flora*). Estos tendrán lugar en los sitios de maniobras, durante las actividades de desinstalación y retiro de estructuras en L/T (torres) y S/E; asimismo, tendrán lugar en la cobertura vegetal de áreas circundantes a los accesos existentes por la generación del polvo durante la movilización del personal, materiales y equipos.

**Intensidad:** mínima; porque la afectación está limitada principalmente a aquella vegetación necesaria para poder efectuar las actividades planificadas en áreas circundantes a las torres y L/T; asimismo, en el caso de los sitios aledaños a los accesos, el daño o afectación se restringe a la cubierta por material particulado durante el tránsito vehicular.

**Extensión:** puntual; porque el impacto o alteración a la vegetación se limita a aquella cobertura establecida en zonas aledañas a los sitios de ocupación de torres y S/E; asimismo, en los accesos existentes únicamente durante las movilizaciones.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto (alteración o daño a la cobertura vegetal) es inmediato, a través del desbroce necesario para establecer sitios de maniobra para desinstalar y retirar las estructuras; así como lo es para la cubierta vegetal aledaña a los accesos existentes, los cuales son afectados únicamente durante las movilizaciones.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; la afectación de la cubierta vegetal en el momento de la ejecución de actividades de desinstalación y retiro de estructuras, posterior a ello, esta será restablecida. En el caso de la cobertura vegetal de sitios aledaños a los accesos, será durante las movilizaciones.

**Reversibilidad:** corto plazo; dado que la afectación a la cubierta vegetal tanto en sitios de maniobra como en sitios aledaños a los accesos existentes, se recuperarán en un corto plazo.

**Sinergia:** sin sinergismo; debido a que la afectación a la cubierta vegetal (incluye especies protegidas o sensibles) será únicamente en sitios de maniobra cercanos a torres y S/E; asimismo, en sitios aledaños a los accesos existentes.

**Acumulación:** simple; por causa de que la afectación de la cobertura vegetal no presentará daño acumulativo.

**Efecto:** directo; la afectación de la cobertura vegetal será a través del desbroce en sitios de maniobra aledaños a las torres y S/E; en sitios aledaños a los accesos la afectación será indirecta a través de la generación del polvo por las movilizaciones.

**Periodicidad:** temporal; la afectación a la cobertura vegetal en los sitios de maniobra será únicamente durante la desinstalación y retiro de estructuras en la etapa de Abandono del proyecto.

**Recuperabilidad:** inmediata; dado que una vez finalizadas las actividades de abandono, la cobertura de vegetación se regenera de forma inmediata.

Finalmente, al término de las actividades de desinstalación y retiro de estructuras (torres, cableado de conducción eléctrica y S/E, etc.), se llevarán a cabo acciones de limpieza y restauración de los sitios de maniobras y de ocupación de las estructuras retiradas a fin de que consiga su integración ecosistémica y habitabilidad respectivamente.

En los siguientes cuadros se presentan la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la flora, respecto de las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.7-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente Flora - Etapa de Abandono**

Actividades del proyecto	Factor	
	Flora	
<b>Impacto: Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal</b>		
<b>Actividades de la L/T</b>		
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-13	Bajo
Excavación y demolición de obras de civiles	-13	Bajo
Disposición final de escombros	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.3.7-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente flora - Etapa de Abandono**

Actividades del proyecto	Factor	
	Flora	
<b>Impacto: Afectación a especies sensibles de la flora</b>		
<b>Actividades de la L/T</b>		
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	13	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-13	Bajo
Excavación y demolición de obras de civiles	-13	Bajo
Disposición final de escombros	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### 11.6.3.8 Medio biológico: componente fauna

##### a. Impacto ambiental:

##### Alejamiento temporal de la fauna

##### Afectación a especies sensibles de la fauna

##### b. Descripción del impacto

Los potenciales impactos desarrollados sobre la fauna son: alejamiento temporal y afectación de especies sensibles. Ambos impactos son originados de forma directa e indirecta a través de la generación de ruido por el desarrollo de las siguientes actividades:

En la L/T:

- Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras.

En la S/E:

- Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares
- Excavación y demolición de obras de civiles
- Disposición final de escombros (en S/E).

Sin embargo, es importante mencionar que durante el desarrollo de las actividades antes señaladas, habrá el desplazamiento de personal, materiales y equipos a través de accesos existentes de uso temporal para la ejecución de las actividades respectivas; las mismas que de forma indirecta generarán perturbación en los animales que habitan en áreas aledañas a las zonas de tránsito, en respuesta a la presencia misma de agentes extraños y al ruido ejercido por las mismas.

Ante la posibilidad del desarrollo del impacto, se han propuesto medidas generales y específicas que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

##### c. Calificación y jerarquía del impacto

La calificación de los impactos hacia la fauna terrestre: alejamiento temporal, y afectación a especies sensibles, fue llevado a cabo a partir de la interacción entre el factor fauna, las actividades del proyecto y los atributos de valoración que definen su importancia. Los impactos referidos indicaron naturaleza **negativa (-)** con jerarquía baja. Debido a la calificación obtenida para el factor fauna se han propuesto medidas preventivas y mitigadoras que fueron detalladas en el ítem 13.1: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos de Manejo Ambiental.

La calificación para los impactos: alejamiento temporal de la fauna y afectación a especies sensibles presentaron los siguientes resultados: cuatro (04) actividades ocasionarán impacto **negativo (-)** de jerarquía baja; y finalmente, la actividad de limpieza y restauración de los sitios para la L/T y S/E representa un aspecto positivo (+) para la fauna silvestre, dado que son acciones que devolverán la habitabilidad e integración ecosistémica de dichas áreas. A continuación, se detallan los atributos de mayor relevancia según lo calificado:

**Naturaleza:** negativa (-); para ambos impactos (alejamiento temporal de la fauna y afectación a especies sensibles). El impacto ejercido hacia la fauna será a través de la

generación del ruido en los sitios de obra (L/T y S/E), durante la desinstalación y retiro de las estructuras y cableados del sistema de conducción eléctrica; asimismo, en accesos existentes de uso temporal durante la movilización de personal, equipos y materiales.

**Intensidad:** mínima; porque el impacto o alteración se limita al alejamiento temporal de la fauna por la generación del ruido durante el desarrollo de las actividades.

**Extensión:** puntual; dado que la alteración o impacto será efectuado únicamente sobre animales que se encuentran cerca de los sitios de ubicación de las torres y accesos existentes.

**Momento:** inmediato; debido a que el efecto de la acción (alejamiento de la fauna) o generación del ruido será de forma inmediata.

**Persistencia:** fugaz o momentánea; debido que el efecto (alejamiento de la fauna) será momentáneo o tendrá corta duración.

**Reversibilidad:** corto plazo; dado que el efecto (alejamiento de la fauna) tendrá corta duración, y que una vez finalizada la acción perturbadora (generación de ruido), los animales podrán volver al sitio.

**Sinergia:** sin sinergismo; por causa de que el efecto de la acción (generación del ruido) tendrá repercusión únicamente en la fauna circundante, y no tendrá efecto hacia otros hábitats circundantes o cercanos. Para el caso de especies sensibles, la afectación será únicamente a la misma especie y tendrá efecto cadena sobre otros.

**Acumulación:** simple; debido a que la acción perturbadora (generación de ruido) tendrá como único efecto, el alejamiento de la fauna y no habrá un efecto acumulativo o de mayor afectación.

**Efecto:** directo; a través de la generación de ruido por el desarrollo de actividades de retiro y desinstalación de las estructuras, y por el transporte de vehículos (movilizaciones).

**Periodicidad:** temporal; durante el tiempo de ejecución de las actividades de desinstalación y retiro de estructuras, cableados como parte del Abandono del proyecto.

**Recuperabilidad:** inmediata; dado que una vez finalizadas las actividades perturbadoras (generadoras de ruido), la fauna tiende a retornar y ocupar las áreas antes ocupadas por el proyecto.

Finalmente, al término de las obras constructivas, los sitios de maniobra y accesos que no serán utilizados serán inhabilitados, y se efectuarán acciones de limpieza y restauración para permitir la restauración natural del hábitat para la fauna.

En los siguientes cuadros se indican la calificación y jerarquía de los potenciales impactos hacia la fauna, con relación a las actividades efectuadas en la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.6.3.8-1. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna - Etapa de Abandono**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Impacto: Alejamiento temporal de la fauna</b>		
<b>Actividades de la L/T</b>		
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-13	Bajo
Excavación y demolición de obras de civiles	-13	Bajo
Disposición final de escombros	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.3.8-2. Calificación y jerarquía de la interacción entre actividades del proyecto y el componente fauna - Etapa de Abandono**

Actividades del proyecto	Factor	
	Fauna terrestre	
<b>Impacto: Afectación a especies sensibles de la fauna</b>		
<b>Actividades de la L/T</b>		
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>		
Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-13	Bajo
Excavación y demolición de obras de civiles	-13	Bajo
Disposición final de escombros	-13	Bajo
Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### 11.6.3.9 Medio socioeconómico: salud y seguridad poblacional

#### a. Impacto social:

##### Posibles incidentes/accidentes

#### b. Descripción del impacto

Este impacto se refiere a la exposición de la población al riesgo de incidentes/accidentes por la utilización de vías de acceso para el transporte de maquinaria, equipos, personal, en los tramos cercanos a los centros poblados del AID del proyecto.

Las medidas para mitigar este impacto están consignadas en el procedimiento de comunicación en la etapa de Abandono del PRC.

#### c. Calificación y jerarquía de impactos

A continuación, se presenta la calificación y jerarquía de los impactos identificados:

**Naturaleza:** negativo; por la exposición de la población del AID al riesgo de incidentes/accidentes derivados de las actividades del proyecto en la etapa de Abandono.

**Intensidad:** baja; este impacto puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto, considerando que se implementarán la señalización y medidas de seguridad para evitar incidente /accidentes con las poblaciones cercanas.

**Extensión:** extenso; este impacto puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto (a menos de 0,15 km).

**Momento:** corto plazo; debido al tiempo proyectado para la ejecución de las actividades de abandono.

**Persistencia:** momentáneo; las actividades de abandono tendrán una duración temporal (acotada a días) en cada sitio de torre, vano o acceso.

**Reversibilidad:** largo plazo; una vez finalizada la etapa de Abandono, la exposición al riesgo de incidentes/accidentes derivados del proyecto desaparecería.

**Sinergismo:** se considera que este será un impacto sin sinergismo.

**Acumulación:** simple; porque no habrá un incremento de la manifestación del efecto.

**Efecto:** directo; debido a que sería ocasionado por el desarrollo de las actividades en la etapa de Abandono.

**Periodicidad:** esporádico/irregular; ya que las actividades se desarrollarán una única vez, conforme se desmontan y demuelen las estructuras a lo largo de la L/T.

**Recuperabilidad:** largo plazo; una vez finalizada la etapa de Abandono, la exposición al riesgo de incidentes/accidentes derivados del proyecto desaparecería, considerando también las medidas de seguridad y prevención.



**Cuadro 11.6.3.9-1. Calificación y jerarquía del impacto**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)	-1	1	2	4	1	3	1	1	4	1	4	-26	Moderada	
Limpieza y restauración del lugar (L/T)	-1	1	4	4	1	3	1	1	4	1	4	-30	Moderada	

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### 11.6.3.10 Medio socioeconómico: Población Económicamente Activa PEA

##### a. Impacto social:

##### Generación de empleo

##### b. Descripción del impacto

El impacto generación de empleo es positivo y con una jerarquización moderada porque el titular priorizará la contratación temporal de personal local del AI, mediante el Programa de contratación de mano de obra local, contenido en el PRC.

##### c. Calificación y jerarquía del impactos

A continuación, se presenta la calificación y jerarquía de los impactos identificados:

**Naturaleza:** positiva; se generarán puestos de trabajo.

**Intensidad:** media; se requerirán trabajadores para las actividades constructivas de la etapa de Abandono.

**Extensión:** extenso; la población beneficiaria de los puestos de trabajo son las poblaciones del AID.

**Momento:** inmediato; la contratación del personal se realizará con anterioridad a la ejecución de las actividades proyectadas.

**Persistencia:** temporal; las actividades proyectadas para la etapa de Construcción tienen una duración temporal.

**Reversibilidad:** medio plazo; los trabajadores locales, una vez que hayan culminado sus contratos, retornarían a sus ocupaciones o actividades económicas previas a la intervención del proyecto.

**Sinergia:** moderado; se prevé que los salarios percibidos por los trabajadores locales contratados para el proyecto, confluyan con el incremento de los ingresos familiares y la mejora de la calidad de vida.

**Acumulación:** acumulativo; debido a que habrá un incremento progresivo en la generación de empleo local durante la etapa de contratación de personal.

**Efecto:** directo; la relación entre la ejecución de las actividades proyectadas y la contratación de personal es de causa-efecto.

**Periodicidad:** continúo; el cambio en la calidad de vida permanecerá mientras dure la ejecución de las actividades de Construcción.

**Recuperabilidad:** a largo plazo; una vez que hayan culminado sus contratos, los trabajadores retornarán a sus ocupaciones o actividades económicas previas al proyecto.

**Cuadro 11.6.3.10-1. Calificación y jerarquía del impacto**

Actividades	Signo	Importancia										I	Escala de Importancia	
		In.	Ex.	Mo	Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.			
<b>Actividades de la L/T</b>														
Limpieza y restauración del lugar (L/T)	1	2	4	8	2	2	2	4	4	4	4	4	44	Positivo
<b>Actividades de la S/E</b>														
Excavación y demolición de obras de civiles	1	2	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	32	Positivo
Disposición final de escombros	1	2	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	32	Positivo
Limpieza y restauración del lugar (S/E)	1	2	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	32	Positivo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Siendo: Signo=Naturaleza o carácter, In=Intensidad; Ex=Extensión; MO=Momento; PE=Persistencia; Rv=Reversibilidad; SI=Sinergia; AC=Acumulación; EF=Efecto; PR=Periodicidad; MC=Recuperabilidad, I=Importancia del impacto y MG=Magnitud del impacto.

**Factor aspectos históricos, arqueológicos y patrimoniales**

El potencial impacto durante la etapa de Abandono ha sido considerado nulo, pues las actividades del proyecto que se desarrollarán no presentan interacción con este factor.

## 11.6.4 Resumen de impactos

### 11.6.4.1 Construcción

Para la etapa de Construcción se han determinado 148 interacciones de carácter negativo, siendo: 2 impactos de jerarquía alta, 105 de moderada y 41 de baja; también se registraron 29 impactos positivos significativos; y el detalle se muestra en los cuadros siguientes:

**Cuadro 11.6.4.1-1. Resumen de impactos de carácter negativo (alto) por actividad - Etapa de Construcción**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Social	Uso actual de la tierra	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-65	Alta	Afectación de área de interés económico (afectación de predios)
Social	Uso actual de la tierra	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-59	Alta	Afectación de área de interés económico (afectación de predios)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.4.1-2. Resumen de impactos de carácter negativo (moderado) por actividad - Etapa de Construcción**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Aire	Calidad de aire	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-29	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-33	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-35	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	-33	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-34	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-34	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-34	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	-27	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Nivel sonoro	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-30	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-33	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-35	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	-33	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 07	Cimentación de las torres y plataformas L/T	-27	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-33	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 09	Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-32	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras L/T	-27	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-34	Moderada	Incremento del nivel sonoro

**Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Línea de Transmisión en 500 kV Ecuador - Perú”**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Aire	Nivel sonoro	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-34	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-34	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 14	Montaje de estructuras patio de llaves de la S/E	-32	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	-27	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Suelo	Calidad del suelo	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-32	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-40	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-41	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	-40	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 07	Cimentación de torres y plataformas L/T	-40	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-41	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-41	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-40	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-40	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-33	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-40	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-42	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	-40	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 07	Cimentaciones de torres y plataformas L/T	-39	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-42	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-40	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-40	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-33	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-40	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-42	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	-40	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 07	Cimentación de torres y plataformas L/T	-40	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-41	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-42	Moderada	Compactación del suelo

**Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Línea de Transmisión en 500 kV Ecuador - Perú”**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Suelo	Uso de los suelos	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-40	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-40	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 14	Montaje de estructuras patio de llaves de la S/E	-40	Moderada	Compactación del suelo
Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-44	Moderada	Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestres
Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderada	Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestres
Flora	Cobertura vegetal	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-29	Moderada	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-45	Moderada	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT 13	Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderada	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-29	Moderada	Afectación a especies sensibles de la flora
Flora	Cobertura vegetal	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-42	Moderada	Afectación a especies sensibles de la flora
Flora	Cobertura vegetal	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderada	Afectación a especies sensibles de la flora
Fauna	Especies de fauna	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-26	Moderada	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-29	Moderada	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderada	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-30	Moderada	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 09	Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-44	Moderada	Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos
Fauna	Especies de fauna	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-26	Moderada	Afectación a especies sensibles de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-26	Moderada	Afectación a especies sensibles de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-36	Moderada	Afectación a especies sensibles de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-30	Moderada	Afectación a especies sensibles de la fauna
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-46	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-30	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 09	Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-29	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-34	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-29	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico

**Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Línea de Transmisión en 500 kV Ecuador - Perú”**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-29	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 14	Montaje de estructuras patio de llaves de la S/E	-29	Moderada	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Calidad visual	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-36	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-48	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	-28	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 07	Cimentación de torres y plataformas L/T	-28	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-40	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 09	Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-40	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-40	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-39	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	-31	Moderada	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 14	Montaje de estructuras patio de llaves de la S/E	-39	Moderada	Alteración de la calidad visual
Social	Temores y expectativas	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-27	Moderada	Temores y expectativas
Social	Temores y expectativas	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-27	Moderada	Temores y expectativas
Social	Temores y expectativas	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-32	Moderada	Temores y expectativas
Social	Temores y expectativas	ACT 07	Cimentación de torres y plataformas L/T	-32	Moderada	Temores y expectativas
Social	Temores y expectativas	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-29	Moderada	Temores y expectativas
Social	Temores y expectativas	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-32	Moderada	Temores y expectativas
Social	Temores y expectativas	ACT 12	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	-29	Moderada	Temores y expectativas
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-26	Moderada	Posibles incidentes / accidentes
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-26	Moderada	Posibles incidentes / accidentes
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-28	Moderada	Posibles incidentes / accidentes
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT 07	Cimentación de torres y plataformas L/T	-26	Moderada	Posibles incidentes / accidentes
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-26	Moderada	Posibles incidentes / accidentes
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT 09	Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-26	Moderada	Posibles incidentes / accidentes
Social	Tradición y modernidad	ACT 02	Contratación de mano de obra	-26	Moderada	Cambios en usos y costumbres

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Social	Tradición y modernidad	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-27	Moderada	Cambios en usos y costumbres
Social	Tradición y modernidad	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-27	Moderada	Cambios en usos y costumbres
Social	Tradición y modernidad	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	-27	Moderada	Cambios en usos y costumbres
Social	Tradición y modernidad	ACT 08	Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)	-27	Moderada	Cambios en usos y costumbres
Social	Tradición y modernidad	ACT 09	Tendido y regulado de conductores y cable de guardia OPGW	-27	Moderada	Cambios en usos y costumbres
Social	Tradición y modernidad	ACT 11	Desbroce/despeje y limpieza	-27	Moderada	Cambios en usos y costumbres
Social	Uso actual de la tierra	ACT 03	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	-41	Moderada	Afectación de área de interés económico (afectación de predios)
Social	Uso actual de la tierra	ACT 04	Mejoramiento de accesos existentes	-38	Moderada	Afectación de área de interés económico (afectación de predios)
Social	Uso actual de la tierra	ACT 07	Cimentaciones de torres y plataformas L/T	-49	Moderada	Afectación de área de interés económico (afectación de predios)

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.4.1-3. Resumen de impactos de carácter positivo por actividad - Etapa de Construcción**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Suelo	Calidad del suelo	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	38	Positivo	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	38	Positivo	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	38	Positivo	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras S/E	38	Positivo	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	38	Positivo	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	38	Positivo	Compactación del suelo
Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	34	Positivo	Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestres
Ecosistemas	Ecosistemas terrestres	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	39	Positivo	Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestres
Flora	Cobertura vegetal	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	34	Positivo	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	39	Positivo	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	34	Positivo	Afectación a especies sensibles de la flora
Flora	Cobertura vegetal	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	39	Positivo	Afectación a especies sensibles de la flora
Fauna	Especies de fauna	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	34	Positivo	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	39	Positivo	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	31	Positivo	Afectación a especies sensibles de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	39	Positivo	Afectación a especies sensibles de la fauna

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	36	Positivo	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	36	Positivo	Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico
Paisaje	Calidad visual	ACT 10	Limpieza y restauración de área de maniobras en L/T	38	Positivo	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	38	Positivo	Alteración de la calidad visual
Social	Temores y expectativas	ACT 02	Contratación de mano de obra	30	Positivo	Temores y expectativas
Social	Población económicamente activa	ACT 02	Contratación de mano de obra	86	Positivo	Generación de empleo
Social	Población económicamente activa	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	86	Positivo	Generación de empleo
Social	Población económicamente activa	ACT 07	Cimentaciones de torres y plataformas L/T	86	Positivo	Generación de empleo
Social	Población económicamente activa	ACT 13	Excavaciones para cimentaciones de patio de llaves de la S/E	22	Positivo	Generación de empleo
Social	Población económicamente activa	ACT 15	Limpieza y restauración de área de maniobras en S/E	22	Positivo	Generación de empleo
Social	Actividades económicas	ACT 02	Contratación de mano de obra	24	Positivo	Dinamización de actividades económicas
Social	Actividades económicas	ACT 05	Desbroce/despeje de la franja de servidumbre y limpieza	24	Positivo	Dinamización de actividades económicas
Social	Actividades económicas	ACT 06	Excavaciones para cimentaciones para L/T	27	Positivo	Dinamización de actividades económicas

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### 11.6.4.2 Operación-mantenimiento

Para la etapa de Operación-mantenimiento no se identificaron impactos potenciales significativos; sin embargo, se han determinado 7 impactos de jerarquía moderada y de carácter negativo; además, se determinaron 8 impactos positivos, y el detalle se muestra en los cuadros siguientes:

**Cuadro 11.6.4.2-1. Resumen de impactos de carácter negativo (moderado) por actividad - Etapa de Operación-mantenimiento**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Aire	Nivel sonoro	ACT-OP 05	Transmisión de energía	-27	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT-OP 08	Operación de la S/E	-27	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Radiaciones no ionizantes	ACT-OP 05	Transmisión de energía	-30	Moderada	Incremento del nivel de campo electromagnético
Aire	Radiaciones no ionizantes	ACT-OP 08	Operación de la S/E	-30	Moderada	Incremento del nivel de campo electromagnético



Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Fauna	Especies de fauna	ACT-OP 05	Transmisión de energía	-41	Moderada	Colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos
Social	Percepción socio ambiental	ACT-OP 03	Mantenimiento de la franja de servidumbre	-25	Moderada	Temores y expectativas
Social	Percepción socio ambiental	ACT-OP 04	Mantenimiento de la L/T	-25	Moderada	Temores y expectativas

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.4.2-2. Resumen de impactos de carácter positivo por actividad - Etapa de Operación-mantenimiento**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Económico	Población económicamente activa	ACT-OP 01	Mantenimiento de las vías de acceso existentes	23	Positivo	Generación de empleo
Económico	Población económicamente activa	ACT-OP 03	Mantenimiento de la franja de servidumbre	35	Positivo	Generación de empleo
Económico	Población económicamente activa	ACT-OP 04	Mantenimiento de la L/T	35	Positivo	Generación de empleo
Económico	Actividades económicas	ACT-OP 01	Mantenimiento de las vías de acceso existentes	23	Positivo	Dinamización de actividades económicas
Económico	Actividades económicas	ACT-OP 03	Mantenimiento de la franja de servidumbre	42	Positivo	Dinamización de actividades económicas
Económico	Actividades económicas	ACT-OP 04	Mantenimiento de la L/T	42	Positivo	Dinamización de actividades económicas
Económico	Actividades económicas	ACT-OP 05	Transmisión de energía	62	Positivo	Dinamización de actividades económicas
Económico	Actividades económicas	ACT-OP 08	Operación de la S/E	62	Positivo	Dinamización de actividades económicas

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**11.6.4.3 Abandono**

Durante la etapa de Abandono no se presentarán impactos potenciales de jerarquía alta (significativos); sin embargo, se ha determinado que se producirán 15 impactos de jerarquía moderada y de carácter negativo; también se presentarán 26 impactos positivos; a continuación, el detalle se muestra en los cuadros siguientes:

**Cuadro 11.6.4.3-1. Resumen de impactos de carácter negativo (moderado) por actividad - Etapa de Abandono**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Aire	Calidad de aire	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-26	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Calidad de aire	ACT-ABAN 04	Excavación y demolición de obras de civiles	-32	Moderada	Alteración de la calidad del aire
Aire	Nivel sonoro	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-26	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Aire	Nivel sonoro	ACT-ABAN 04	Excavación y demolición de obras de civiles	-32	Moderada	Incremento del nivel sonoro
Suelo	Calidad del suelo	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-29	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT-ABAN 03	Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	-28	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT-ABAN 04	Excavación y demolición de obras de civiles	-28	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT-ABAN 05	Disposición final de escombros	-28	Moderada	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 04	Excavación y demolición de obras de civiles	-26	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 05	Disposición final de escombros	-26	Moderada	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-31	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 04	Excavación y demolición de obras de civiles	-26	Moderada	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 05	Disposición final de escombros	-26	Moderada	Compactación del suelo
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	-26	Moderada	Posibles incidentes / accidentes.
Social	Salud y seguridad poblacional	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	-30	Moderada	Posibles incidentes / accidentes.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 11.6.4.3-2. Resumen de impactos de carácter positivo - Etapa de Abandono**

Componente	Factor Ambiental	Código	Actividad	I*Mg	Jerarquía	Impacto
Suelo	Calidad del suelo	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	52	Positivo	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Calidad del suelo	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	52	Positivo	Alteración de la calidad del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	51	Positivo	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	51	Positivo	Erosión de suelos
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	51	Positivo	Compactación del suelo
Suelo	Uso de los suelos	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	51	Positivo	Compactación del suelo
Flora	Cobertura vegetal	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo	Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal
Flora	Cobertura vegetal	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	13	Positivo	Afectación a especies sensibles de la flora
Flora	Cobertura vegetal	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo	Afectación a especies sensibles de la flora
Fauna	Especies de fauna	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo	Alejamiento temporal de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	13	Positivo	Afectación a especies sensibles de la fauna
Fauna	Especies de fauna	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	14	Positivo	Afectación a especies sensibles de la fauna
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	28	Positivo	Restauración de los lugares con valor turísticos
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	28	Positivo	Restauración de los lugares con valor turísticos
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT-ABAN 03	Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	28	Positivo	Restauración de los lugares con valor turísticos
Paisaje	Lugares con valor turístico y paisajístico	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	28	Positivo	Restauración de los lugares con valor turísticos
Paisaje	Calidad visual	ACT-ABAN 01	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión y desmontaje de estructuras	28	Positivo	Alteración de la calidad visual

**Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Línea de Transmisión en 500 kV Ecuador - Perú”**

<b>Componente</b>	<b>Factor Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	<b>I*Mg</b>	<b>Jerarquía</b>	<b>Impacto</b>
Paisaje	Calidad visual	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	28	Positivo	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT-ABAN 03	Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	28	Positivo	Alteración de la calidad visual
Paisaje	Calidad visual	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	28	Positivo	Alteración de la calidad visual
Económico	Población económicamente activa	ACT-ABAN 02	Limpieza y restauración del lugar	44	Positivo	Generación de empleo
Económico	Población económicamente activa	ACT-ABAN 04	Excavación y demolición de obras de civiles	32	Positivo	Generación de empleo
Económico	Población económicamente activa	ACT-ABAN 05	Disposición final de escombros	32	Positivo	Generación de empleo
Económico	Población económicamente activa	ACT-ABAN 06	Limpieza y restauración del lugar	32	Positivo	Generación de empleo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

## 11.7 Conclusiones

### 11.7.1 Interacciones - Etapa de Construcción

Para establecer los impactos ambientales tanto negativos como positivos de este proyecto, se recurre a la matriz de interacciones, tal cual explica la metodología adoptada para esta evaluación ambiental.

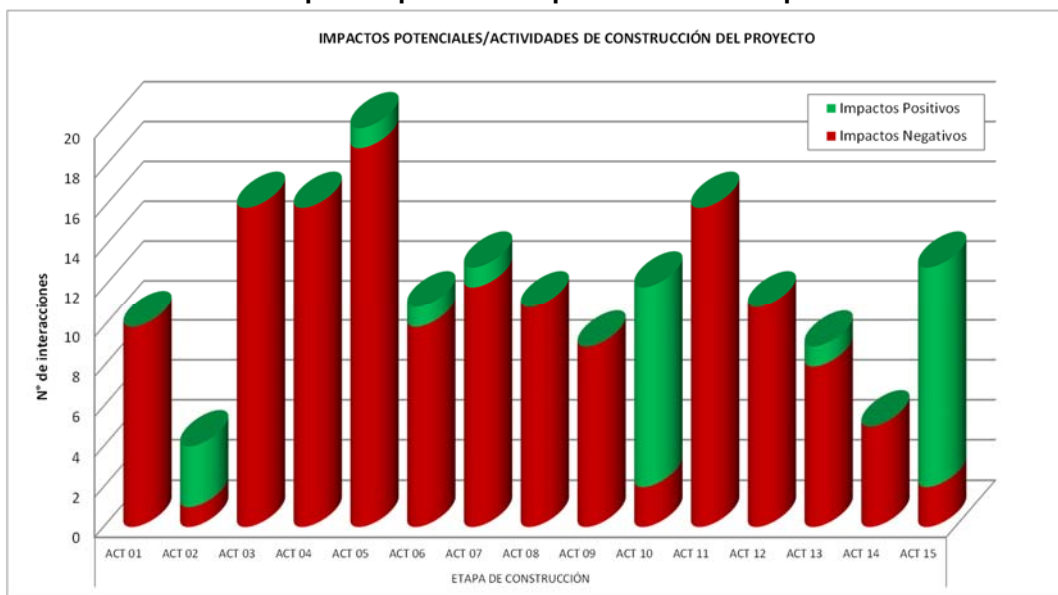
En conclusión, el proyecto durante la Construcción generará 177 interacciones que se convierten en potenciales impactos ambientales; y de estas interacciones se tiene que 148 son de carácter negativo y 29 interaccionarán de manera positiva. A continuación se muestra el cuadro y gráficos con la cantidad de impactos potenciales por actividad y el porcentaje de las interacciones que se producirán en esta etapa:

**Cuadro 11.7.1-1. Impactos potenciales - Etapa de Construcción**

Actividades	Actividades comunes				Actividades para la Línea de Transmisión						Actividades Sub Estación					Total	Porcentaje (%)
	Replanteo topográfico	Contratación de mano de obra	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	Mejoramiento de accesos existentes	Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre	Excavaciones para cimentaciones	Cimentación de torres y plataformas	Montaje de estructuras metálicas de la LT (aisladores, empalmes y accesorios)	Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW	Limpieza y restauración del área de maniobras de la LT	Desbroce/despeje y limpieza	Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control	Excavación para cimentación del patio de llaves	Montaje de estructuras del patio de llaves	Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E		
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
	ACT 01	ACT 02	ACT 03	ACT 04	ACT 05	ACT 06	ACT 07	ACT 08	ACT 09	ACT 10	ACT 11	ACT 12	ACT 13	ACT 14	ACT 15		
Impactos Negativos	10	1	16	16	19	10	12	11	9	2	16	11	8	5	2	148	84
Impactos Positivos	0	3	0	0	2	1	1	0	0	10	0	0	1	0	11	29	16

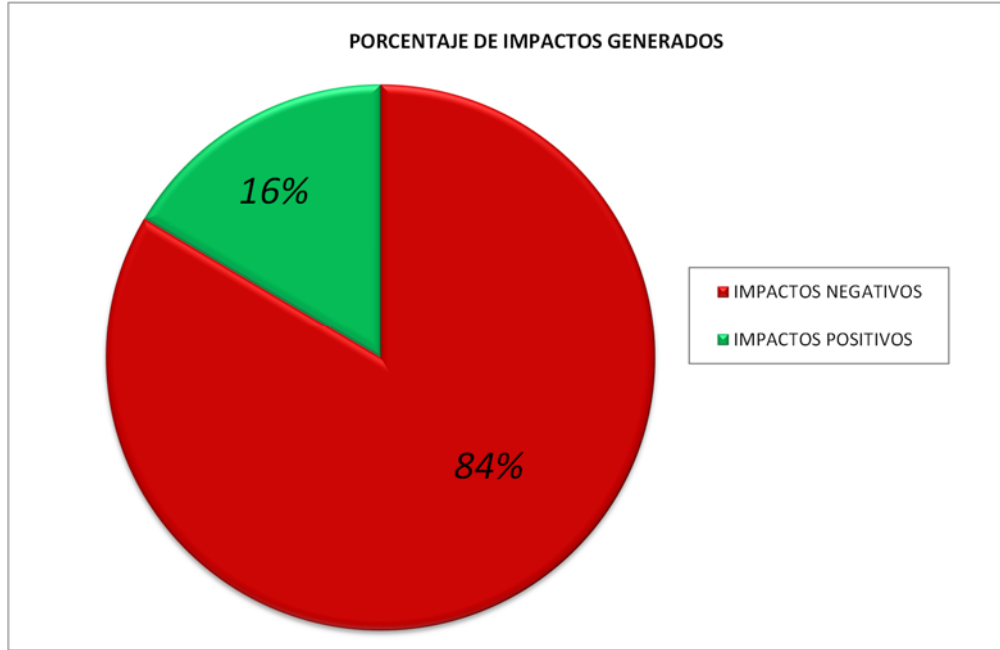
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Gráfico 11.7.1-1. Impactos potenciales por actividad - Etapa de Construcción**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 11.7.1-2. Impactos en porcentaje - Etapa de Construcción**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

### 11.7.2 Interacciones - Etapa de Operación-mantenimiento

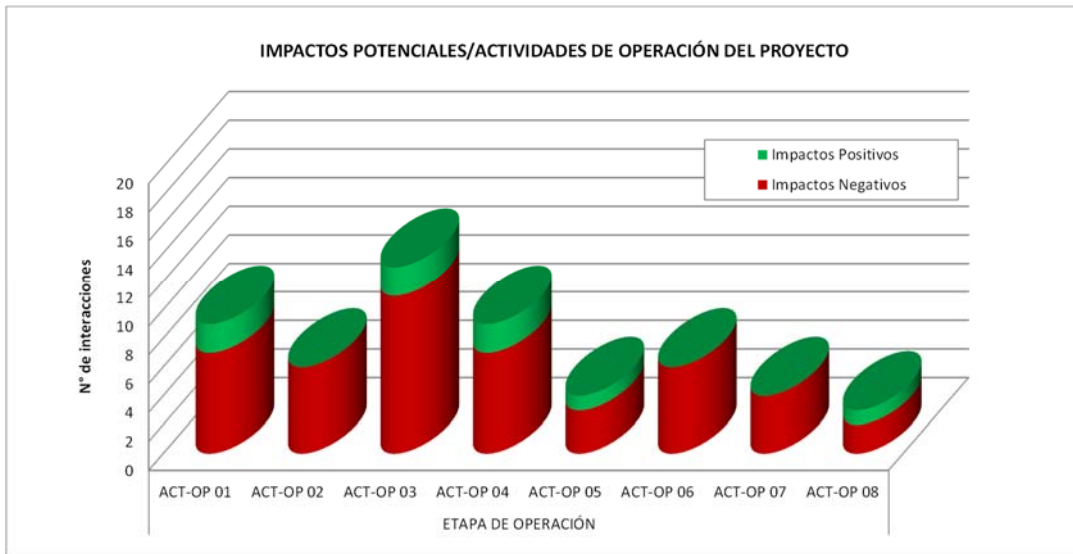
En conclusión, el proyecto durante la etapa de Operación-mantenimiento generará 54 interacciones que se convierten en potenciales impactos ambientales; y de estas interacciones se tiene que 46 son de carácter negativo y ocho (08) interaccionarán de manera positiva. A continuación, se presenta el porcentaje de las interacciones de la etapa de Operación-mantenimiento:

**Cuadro 11.7.2-1. Impactos potenciales - Etapa de Operación-mantenimiento**

ACTIVIDAD	Mantenimiento de las vías de acceso existentes	Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)	Mantenimiento de la franja de servidumbre	Mantenimiento de la L/T	Transmisión de energía	Mantenimiento de las instalaciones de la S/E	Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E	Operación de la S/E	Total	Porcentaje (%)
	ETAPA DE OPERACIÓN									
	ACT-OP 01	ACT-OP 02	ACT-OP 03	ACT-OP 04	ACT-OP 05	ACT-OP 06	ACT-OP 07	ACT-OP 08		
<b>Impactos Negativos</b>	7	6	11	7	3	6	4	2	<b>46</b>	<b>85</b>
<b>Impactos Positivos</b>	2	0	2	2	1	0	0	1	<b>8</b>	<b>15</b>

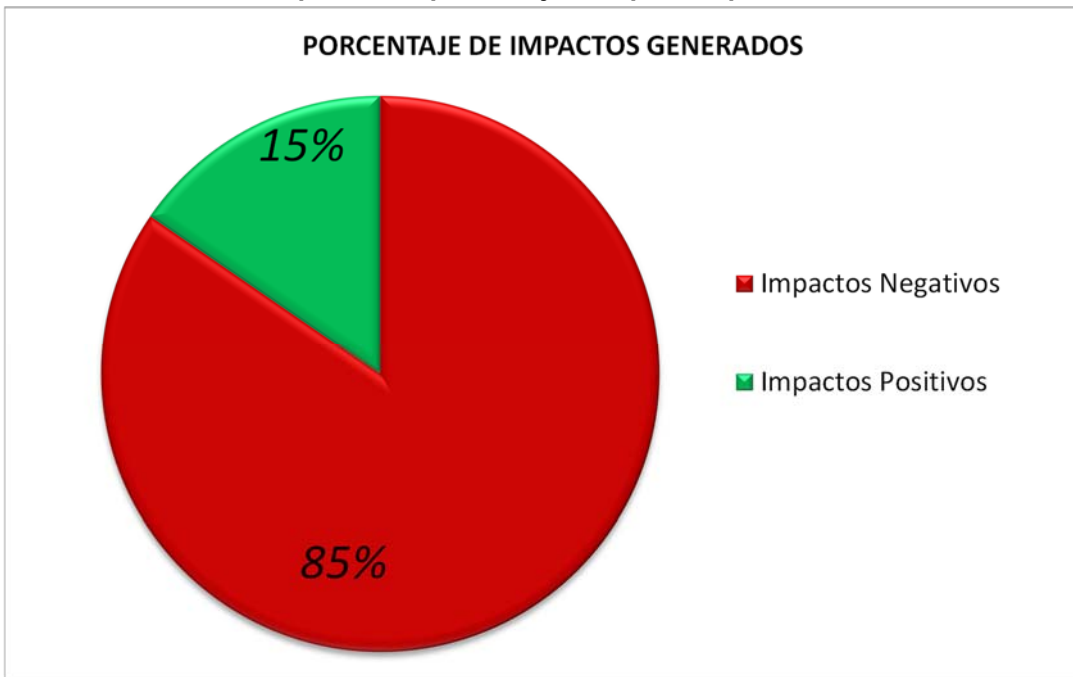
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Gráfico 11.7.2-1. Impactos potenciales por actividad - Etapa de Operación-mantenimiento**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Gráfico 11.7.2-2. Impactos en porcentaje - Etapa de Operación-mantenimiento**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

### 11.7.3 Interacciones - Etapa de Abandono

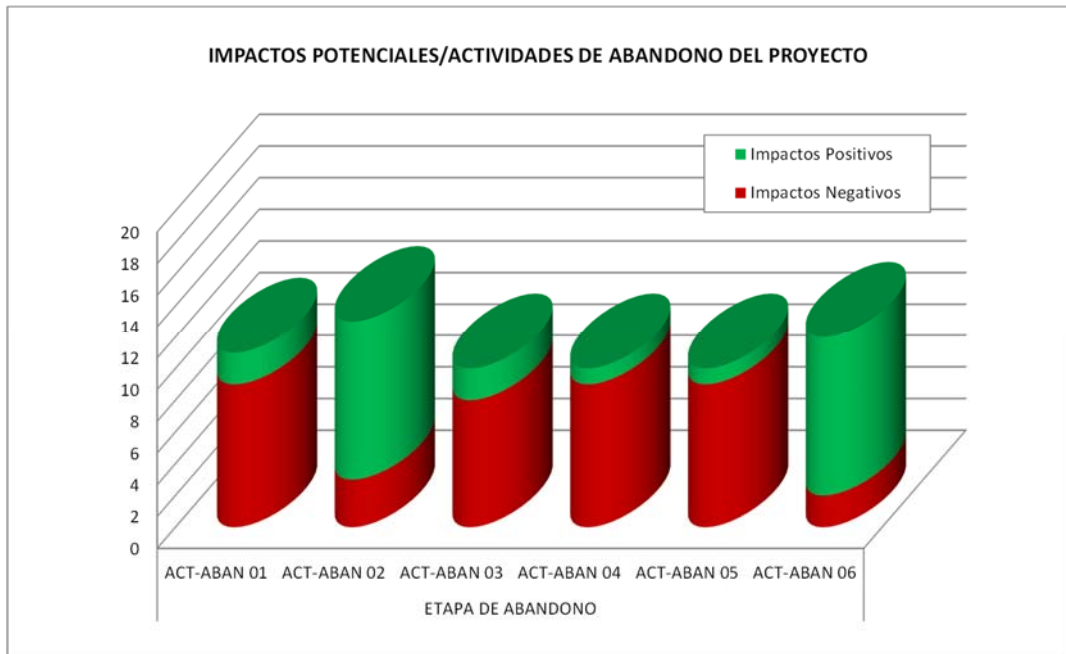
En conclusión, el proyecto durante la etapa de Abandono generará 66 interacciones que se convierten en potenciales impactos ambientales; y de estas interacciones se tiene que 40 son de carácter negativo y 26 interaccionarán de forma positiva. A continuación, se muestra el porcentaje de las interacciones de la etapa de Abandono:

**Cuadro 11.7.3-1. Impactos potenciales - Etapa de Abandono**

ACTIVIDAD	Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)	Limpieza y restauración del lugar (L/T)	Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares	Excavación y demolición de obras de civiles	Disposición final de escombros	Limpieza y restauración del lugar (S/E)	Total	Porcentaje (%)
	ETAPA DE ABANDONO							
	ACT-ABAN 01	ACT-ABAN 02	ACT-ABAN 03	ACT-ABAN 04	ACT-ABAN 05	ACT-ABAN 06		
Impactos Negativos	9	3	8	9	9	2	40	61
Impactos Positivos	2	10	2	1	1	10	26	39

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

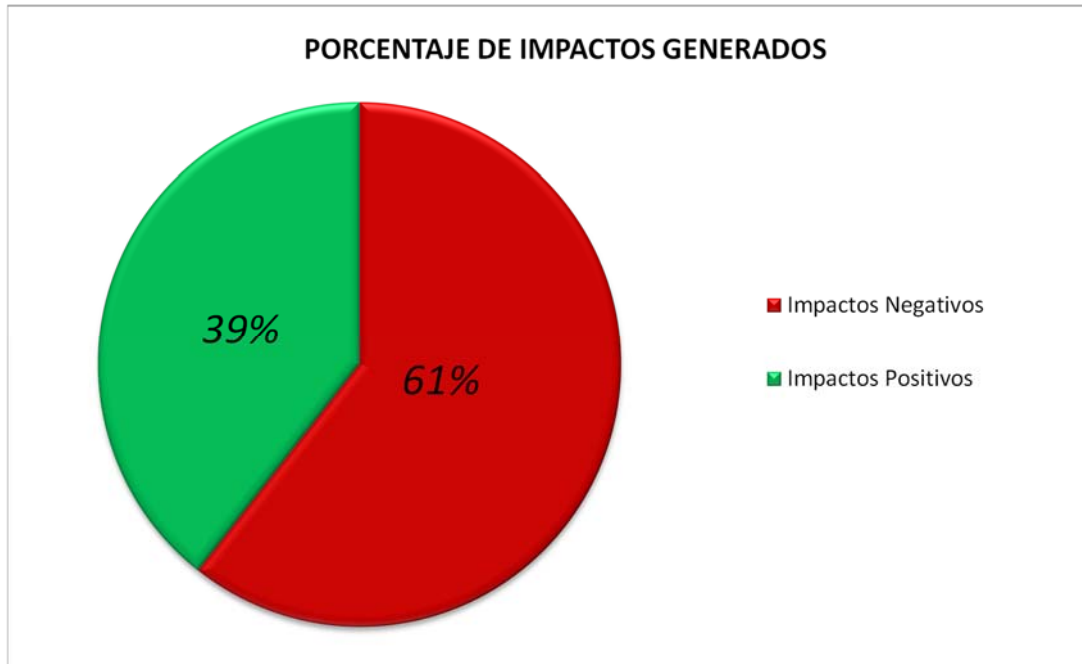
**Gráfico 11.7.3-1. Impactos potenciales por actividad - Etapa de Abandono**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



Gráfico 11.7.3-2. Impactos en porcentaje - Etapa de Abandono



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

#### 11.7.4 Conclusiones del medio socioeconómico

##### ❖ Etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción de las L/T, se concluyó que los impactos al medio socioeconómico están, principalmente, dirigidos a la afectación a la salud y seguridad de la población (factor de seguridad y salud de la población), y que fue clasificado como moderado debido a que puede ocurrir a lo largo de la L/T, en los centros poblados más cercanos al proyecto (a menos de 0,50 km). Por otro lado, los temores están referidos al riesgo de conflictos sociales (12,08%), afectación de tierras de cultivo (10,00%) y de tierras forestales (7,08%) por el establecimiento de la servidumbre de la L/T y la mejoramiento de accesos existente (6,25%). Se identificó y clasificó como moderado, además, el impacto de generación de temores de la población (factor socio ambiental: percepciones).

Con respecto al impacto de cambios de usos y costumbres, este se deriva de la interacción entre el personal del proyecto y las poblaciones más cercanas; cabe señalar que las medidas de mitigación están indicadas dentro del PRC.

Por otro lado, el proyecto demandará 91 trabajadores calificados (especializados en montaje electromecánico, tendido de conductores y cables) 209 trabajadores no calificados (en el pico más alto), quienes participarán en las actividades constructivas de la L/T y de la S/E Pasaje y S/E Chorrillos, durante 2 años y 10 meses. Un impacto directamente relacionado con la contratación de mano de obra es la dinamización de actividades económicas en el AID social, durante la etapa de Construcción, y el consecuente incremento del gasto en comercio y servicios.

La franja de servidumbre de la L/T tiene un estimado de 1715,14 ha. Según el uso actual del suelo, el 58,66% (1095,63 ha) corresponde a tierras de cultivo (arroz, banano, cacao, caña de azúcar industrial, cultivo de cítricos, maíz, maracuyá y palma africana). En relación con la S/E Pasaje-Frontera, el área efectiva que ocuparán las torres es de 9,59 ha,

equivalente al 0,55% de la franja de servidumbre; y de las cuales, según el uso actual del suelo, son 3,13 ha (0,18%) correspondientes a tierras de cultivo (cacao, cultivos de cítricos, maíz y banano). Han sido clasificados como severos debido a su naturaleza negativa, efecto directo y porque el atributo de la recuperabilidad se daría a largo plazo, considerando que al término de la vida útil del proyecto (50 años), las áreas ocupadas por los componentes (sitios de torre y accesos) se rehabilitarían a condiciones ambientales viables al fin del proyecto.

#### ❖ **Etapa de Operación-mantenimiento**

Durante la etapa de Operación-mantenimiento de las L/T y las S/E, el impacto de dinamización de economía regional (factor socio ambiental: tendencias de desarrollo), por su naturaleza positiva, extensión amplia y efecto indirecto, ha sido clasificado como severo debido a que existiría una relación causal unidireccional entre la disponibilidad de energía eléctrica y el incremento del PBI, como resultado del uso de la electricidad en diferentes actividades productivas.

#### ❖ **Etapa de Abandono**

En la etapa de Abandono de L/T y S/E se han identificado los siguientes impactos al medio socioeconómico: generación de empleo local (factor socio ambiental: mercado laboral), incremento de los ingresos familiares (factor socio ambiental: ingresos por actividad) y afectación a la salud y seguridad de la población ((factor socio ambiental: salud), los cuales han sido clasificados como moderados.

La generación del empleo local se daría como resultado de la contratación de personal para las actividades del proyecto en la etapa de Abandono, lo cual contribuiría al incremento de los ingresos familiares, ya que se estima que al término de la vida útil del proyecto, los ingresos percibidos por los trabajadores que participen en las actividades de esta etapa del proyecto, contribuyan a incrementar la renta familiar en sus hogares.

Una vez finalizada la etapa de Abandono, la exposición al riesgo de incidentes/accidentes derivados del proyecto desaparecería en la población del AID considerando también las medidas de seguridad y prevención que se aplicará.

### **11.7.5 Recomendaciones del medio socioeconómico**

En la etapa de construcción se van a expresar todos los impactos positivos como negativos que generaría el proyecto, por tal motivo la principal recomendación es tener una presencia activa del proponente del proyecto, con la finalidad de cumplir las medidas de mitigación contempladas en el plan de manejo ambiental.

Mantener un dialogo constante con los diferentes grupos de interés del área de influencia social directa e indirecta con la finalidad de informar oportunamente las actividades del proyecto que se realizarán en sus jurisdicciones.

Tener un respeto irrestricto de los derechos legales y humanos de las poblaciones del área de influencia social directa e indirecta.

Cumplir con todas las medidas o acciones indicadas en el plan de manejo ambiental y en el plan de relaciones comunitarias, con el fin de mitigar o extinguir los impactos que genere el proyecto.

**11.7.6 Conclusiones del Análisis de los Aspectos Ambientales y Sociales del Proyecto de Interconexión Eléctrica a 500 kV. TRAMO PERÚ (Piura Nueva – Frontera con Ecuador)**

Como resultado de este análisis no se identificaron problemas significativos desde el punto de vista ambiental y social, El trazado de la LT se extiende en forma paralela a una vía nacional y a una regional, no atraviesa zonas protegidas,

Existen comunidades campesinas cercanas al trazado de la LT, por lo que se deberá verificar en campo la interacción del proyecto con estas áreas. No se identificaron comunidades nativas asentadas en la zona del trazado de la LT.

La LT atraviesa la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cerros de Amotape, por lo que se deberá coordinar con las autoridades regionales y población civil, medidas de manejo y autorizaciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

No existe información verificable de la presencia de restos arqueológicos o lugares con valor cultural en la zona del trazado de la LT. Será necesario un levantamiento en campo, previo a la construcción, para determinar un nuevo trazado de ser necesario

## 12 ANÁLISIS DE RIESGOS

### 12.1 Introducción

El riesgo se define como una función de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de un peligro; es decir, la posibilidad de que acontezca un evento natural y/o antrópico que puede destruir vidas y medios de subsistencia. En este capítulo se evaluarán los riesgos relacionados con la ejecución del proyecto y sus implicaciones sobre el entorno y aquellos que por su ubicación podrían representar riesgos del ambiente al proyecto, a fin de ser una herramienta útil para la toma de decisiones sobre la necesidad o no, según sea el caso, de adoptar las acciones preventivas que se requieran, implementándose en el Plan de Contingencia del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del estudio.

Con el fin de valorar y jerarquizar los riesgos ambientales de tipo exógeno (naturales) y endógeno (Antrópicos) asociados a la potencialidad de afectar las obras de construcción, operación y abandono del proyecto Línea de Transmisión a 500 kV entre Ecuador – Perú y S/E Pasaje, se han considerado la formulación de una serie de escenarios de riesgo (situaciones posibles que pueden provocar daños al ambiente), donde se ha determinado la probabilidad de ocurrencia, gravedad y magnitud de sus consecuencias durante la ejecución del proyecto”.

Para el cumplimiento del objetivo señalado, el presente estudio comprende:

- La selección de una metodología adecuada para el análisis de riesgos ambientales
- La definición de las actividades y entorno del proyecto
- La identificación de los peligros a generarse durante las etapas de Construcción y Operación-mantenimiento de la L/T de 500 kV
- La identificación de los escenarios de riesgo que podrían presentarse durante las actividades del proyecto de la L/T; es decir, situaciones que afecten el entorno natural, humano y socioeconómico
- La estimación de la probabilidad de ocurrencia del escenario de riesgo identificado
- La estimación de la gravedad de las consecuencias sobre el entorno que se podría presentar por cada escenario de riesgo identificado
- La estimación del nivel de riesgos utilizando para ello una matriz con base en la probabilidad y gravedad de las consecuencias por cada tipo de entorno del proyecto
- La jerarquización y determinación de los escenarios de riesgo más significativos del proyecto por cada tipo de entorno.

### 12.2 Definiciones

En el desarrollo del análisis de riesgos se comienza por la identificación y comprensión de los peligros naturales y de otra índole existente en la zona. Y para ello, es necesario conocer las definiciones básicas a ser consideradas en la presente evaluación:

**Peligro:** es la probabilidad de que se produzca, dentro de un período determinado y en una zona dada, un fenómeno potencialmente dañino.

**Riesgo:** se define como una función de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de un peligro y la gravedad de las consecuencias (un efecto adverso a escala individual o

colectiva). Ambas son condiciones necesarias para expresar el riesgo, definiéndose como la probabilidad de pérdidas, en un punto geográfico definido y dentro de un tiempo específico (Riesgo = Probabilidad o Frecuencia × Consecuencias).

**Riesgo específico:** es el grado de pérdida previsto ante un fenómeno determinado.

**Riesgo ambiental:** resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

**Elementos que corren riesgo:** son la población, los edificios, las obras de ingeniería civil, las actividades económicas, los servicios públicos, las instalaciones y la infraestructura, etc., que corren riesgo en una determinada zona.

### 12.3 Metodología

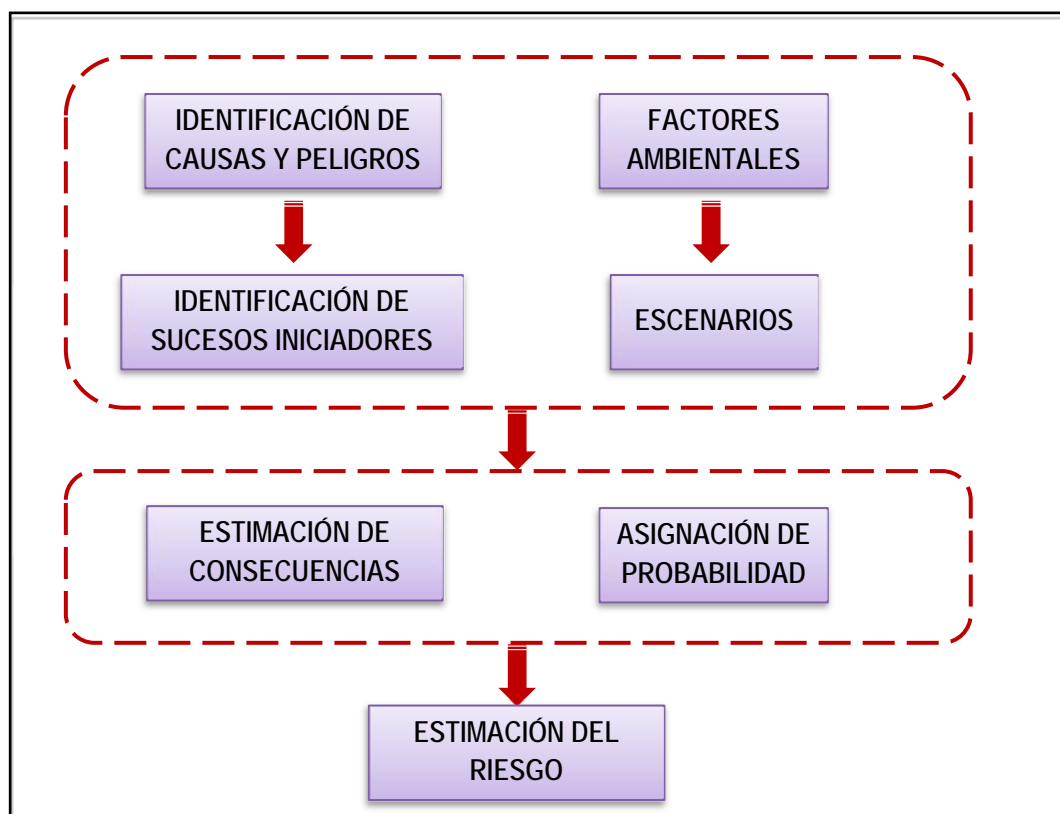
La metodología para el análisis de riesgos ambientales utilizada es la propuesta por la UNE 150008 EX, norma que presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de emplazamiento, actividades y organizaciones de cualquier naturaleza y sector productivo. La Norma UNE 15008 EX se encuentra en el Anexo 18/subcarpeta Anexo 12.

Cumpliendo con los TDR´s del Ministerio del Ambiente (MAE) para el sector Electricidad, el procedimiento se aplica a los riesgos derivados de las actividades en las diferentes etapas de un proyecto durante condiciones normales o accidentales; se fundamenta en la formulación de una serie de escenarios de riesgo (situaciones posibles que pueden provocar daños al ambiente), donde se determina su probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer medidas necesarias para disminuir y/o prevenir dichos escenarios.

De igual manera, la metodología permite cuantificar y jerarquizar los riesgos significativos del proyecto al ambiente (endógenos) y del ambiente al proyecto (exógenos), a fin de estimar los riesgos y determinar el nivel de cada escenario de riesgo, tal como se establece en los TDR´s

El esquema que se presenta a continuación resume el proceso a seguir para el análisis de riesgos ambientales del proyecto.

Figura 12.3-1. Análisis de riesgos



Fuente: Norma UNE 150008 – 2008

### 12.3.1 Identificación de peligros

Comprende la identificación de peligros mediante la determinación de las posibles fuentes de peligro relacionadas con las actividades del proyecto y con los siguientes elementos externos:

- Naturales: tanto físicos (rayos, inundaciones, terremotos, etc.) como bióticos (proliferación de animales, plagas, etc.)
- Infraestructuras y suministros: vías de transporte, agua, gas, energía, etc.
- Socioeconómicos: vandalismo, sabotaje, terrorismo, etc.
- Características de las instalaciones vecinas.

A su vez, no se consideran aquellas fuentes de peligro que en el desarrollo de su secuencia accidental no provocan un daño para el ambiente; p. ej., daños a los empleados, a las propias instalaciones, etc.

### 12.3.2 Postulación de escenarios de riesgo

Una vez completada la identificación de peligros se identifica la secuencia de eventos o alternativas posibles que dan lugar a los distintos escenarios de riesgo.

Cabe indicar que para cada escenario de riesgo se estiman las potenciales consecuencias de un suceso sobre el entorno del proyecto; y en algunos casos, los factores ambientales pueden ser elementos condicionantes de los escenarios de riesgo porque pueden tener un papel importante como efecto multiplicador o dispersor del peligro.

### 12.3.3 Asignación de la probabilidad del escenario de riesgo

La probabilidad de ocurrencia de cada escenario de riesgo se asigna con base en datos históricos de proyectos o instalaciones similares, base de datos de accidentes, información de fabricantes o bibliografía especializada.

Considerando los criterios orientativos de la norma UNE 150008 EX, para cada uno de los distintos escenarios determinados dentro del proyecto, se asignará una probabilidad según lo indicado en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12.3.3-1. Estimación de la probabilidad**

Probabilidad o Frecuencia		Puntuación
Muy probable	< 1 vez/mes	5
Altamente probable	1 vez/mes – 1 vez/año	4
Probable	1 vez/año – 1 vez/10 años	3
Posible	1 vez/10 años – 1 vez/50 años	2
Improbable	> 1 vez/50 años	1

Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

Finalmente, como resultado se asignará una única probabilidad de ocurrencia para cada uno de los escenarios de riesgos posibles identificados.

### 12.3.4 Estimación de la gravedad de las consecuencias asociadas al escenario del accidente

La estimación de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para el cálculo del valor de la gravedad de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan las siguientes fórmulas:

**Cuadro 12.3.4-1. Estimación de la gravedad de las consecuencias**

Gravedad de las consecuencias	
Gravedad del entorno natural	Cantidad + 2x(peligrosidad) + extensión + calidad del medio
Gravedad del entorno humano	Cantidad + 2x(peligrosidad) + extensión + población afectada
Gravedad del entorno socioeconómico	Cantidad + 2x(peligrosidad) + extensión + patrimonio y capital productivo

Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

Por último, este valor de la gravedad de las consecuencias se estima con base en 4 factores; dos de estos están asociados a las fuentes de peligro (cantidad y peligrosidad) y los otros restantes, asociados al entorno (extensión y calidad del medio/extensión y población afectada/extensión y patrimonio y capital productivo).

**A. Estimación de consecuencias sobre el entorno natural**

Se debe estimar las consecuencias de cada escenario de riesgo sobre el entorno natural, con base en los siguientes criterios:

**Cuadro 12.3.4-2. Criterios de estimación de consecuencias sobre el entorno natural**

Criterios a seguir	
Cantidad	<p>Se refiere a la magnitud del peligro sobre el entorno natural. Su estimación se realiza a partir de la intensidad del peligro y la duración del incidente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alta: 4</li> <li>• Alta: 3</li> <li>• Baja: 2</li> <li>• Muy baja: 1</li> </ul>
Peligrosidad	<p>Está referida al grado e incidencia del peligro sobre el entorno natural. Su estimación se efectúa en función de la gravedad de los daños y su reversibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy peligrosa: 4</li> <li>• Peligrosa: 3</li> <li>• Poco peligrosa: 2</li> <li>• No peligrosa: 1</li> </ul>
Extensión	<p>Se refiere al espacio de influencia del peligro en relación con el entorno natural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy extenso: 4</li> <li>• Extenso: 3</li> <li>• Poco extenso: 2</li> <li>• Puntual: 1</li> </ul>
Calidad del medio	<p>Está referida a toda el área afectada en función de la extensión del peligro y su reversibilidad. Se debe tener presente que si la extensión del peligro y su reversibilidad abarcan diferentes medios, se considerarán como puntuación global la del medio de mayor calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad muy elevada: 4 (espacio protegido en cualquiera de sus grados)</li> <li>• Calidad elevada: 3</li> <li>• Calidad media: 2</li> <li>• Calidad baja: 1</li> </ul>

Fuente: Análisis y evaluación de riesgos ambientales - UNIR, Adecuación CESEL S. A. 2017



**B. Estimación de consecuencias sobre el entorno humano**

Se debe estimar las consecuencias de cada escenario de riesgo sobre la población a ser afectada, con base en los siguientes criterios:

**Cuadro 12.3.4-3. Criterios de estimación de consecuencias sobre el entorno humano**

Criterios a seguir	
Cantidad	<p>Se refiere a la magnitud del peligro que afecta a la población. Su estimación se realiza a partir de la intensidad del peligro y la duración del incidente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alta: 4</li> <li>• Alta: 3</li> <li>• Baja: 2</li> <li>• Muy baja: 1</li> </ul>
Peligrosidad	<p>Está referida al grado e incidencia del peligro sobre la población afectada. Su estimación se efectúa en función de la gravedad de los daños y su reversibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy peligrosa (causa la muerte o efectos irreversibles): 4</li> <li>• Peligrosa (causa daños graves): 3</li> <li>• Poco peligrosa (causa daños leves): 2</li> <li>• No peligrosa (causa daños muy leves): 1</li> </ul>
Extensión	<p>Se refiere al espacio de influencia del peligro en relación con la población a ser afectada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy extenso: 4</li> <li>• Extenso: 3</li> <li>• Poco extenso: 2</li> <li>• Puntual: 1</li> </ul>
Población afectada	<p>Está referido al número estimado de la población afectada. Para realizar su estimación debe considerarse el valor de la población de toda el área afectada en función de la extensión del peligro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población muy elevada (más de 100 personas): 4</li> <li>• Población elevada (entre 25 y 100 personas): 3</li> <li>• Población media (entre 5 y 25 personas): 2</li> <li>• Población baja (5 o menos personas): 1</li> </ul>

Fuente: Análisis y evaluación de riesgos ambientales - UNIR, Adecuación CESEL S. A. 2017

**C. Estimación de consecuencias sobre el entorno socioeconómico**

Se debe estimar las consecuencias de cada escenario de riesgo sobre el entorno socioeconómico, con base en los siguientes criterios:

**Cuadro 12.3.4-4. Criterios de estimación de consecuencias sobre el entorno socioeconómico**

Criterios a seguir	
Cantidad	<p>Se refiere a la magnitud del peligro sobre el entorno socioeconómico. Su estimación se realiza a partir de la intensidad del peligro y la duración del incidente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alta: 4</li> <li>• Alta: 3</li> <li>• Baja: 2</li> <li>• Muy baja: 1</li> </ul>
Peligrosidad	<p>Está referida al grado e incidencia del peligro sobre el entorno socioeconómico. Su estimación se realiza en función de la gravedad de los daños y su reversibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy peligrosa: 4</li> <li>• Peligrosa: 3</li> <li>• Poco peligrosa: 2</li> <li>• No peligrosa: 1</li> </ul>
Extensión	<p>Se refiere al espacio de influencia del peligro en relación con el entorno socioeconómico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy extenso: 4</li> <li>• Extenso: 3</li> <li>• Poco extenso: 2</li> <li>• Puntual: 1</li> </ul>
Patrimonio y Capital productivo	<p>Está referido a la valoración del patrimonio económico y social afectado en función de la extensión del impacto. Se debe tener presente que si la extensión del peligro abarca diferentes medios, se considerará como puntuación global la del medio de mayor relevancia por el tipo de consecuencias en estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alto: 4</li> <li>• Alto: 3</li> <li>• Bajo: 2</li> <li>• Muy bajo: 1</li> </ul>

Fuente: Análisis y evaluación de riesgos ambientales - UNIR, Adecuación CESEL S. A. 2017

Cabe indicar que para cada uno de los escenarios de riesgo se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada tipo de entorno:

**Cuadro 12.3.4-5. Nivel de gravedad**

Nivel de gravedad	Valoración	Valor asignado
Crítico	20 - 18	5
Grave	17 - 15	4
Moderado	14 - 11	3
Leve	10 - 8	2
No relevante	7 - 5	1

Fuente: Norma UNE 150008 – 2008

Así mismo, se realiza la calificación o puntuación de la gravedad respectiva para cada tipo de entorno (natural, humano, socioeconómico).

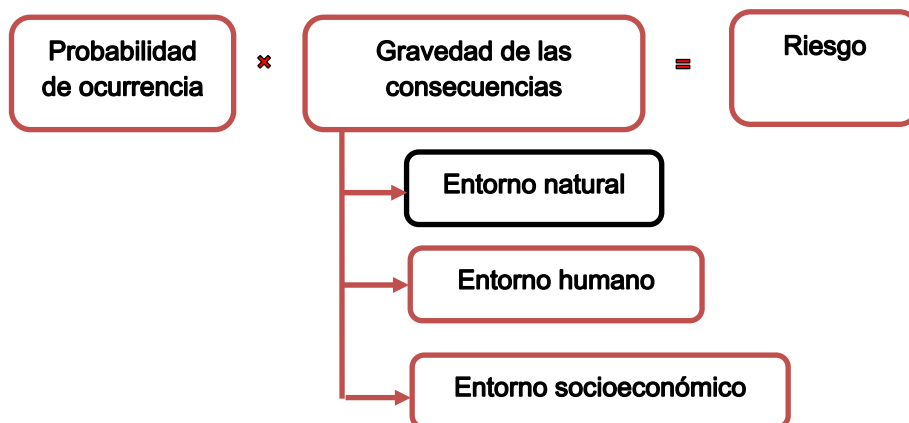
### 12.3.5 Estimación del riesgo

Una vez estimadas las probabilidades de ocurrencia de los distintos escenarios identificados y las consecuencias derivadas sobre cada tipo de entorno, se procede a la estimación del riesgo.

**RIESGO = PROBABILIDAD × GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS**

De esta forma, a cada escenario le corresponde tres valores de riesgo por cada tipo de entorno: el natural, el humano y el socioeconómico.

**Figura 12.3.5-1. Estimación del riesgo**



Fuente: Norma UNE 150008 – 2008  
Elaborado por Consorcio CESEL- CTOTAL

### 12.3.6 Evaluación del riesgo ambiental

Como base para realizar la evaluación del riesgo ambiental, de acuerdo a lo descrito en esta norma, se elaboran tres cuadros de doble entrada, una para cada entorno, y en las que gráficamente debe aparecer cada escenario en su casilla correspondiente como resultado de la estimación del riesgo efectuada (ver Cuadro 12.3.6-1).

En cada uno de estos cuadros elaborados, uno por cada tipo de entorno, se debe ubicar cada escenario con indicación de la probabilidad de que se produzca ese escenario y la gravedad de las consecuencias que cada escenario produce en cada tipo de entorno.

**Cuadro 12.3.6-1. Evaluación del Riesgo Ambiental**

PROBABILIDAD		GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						

Fuente: Norma UNE 150008 – 2008

Posteriormente, se determina la jerarquización del riesgo de acuerdo a los rangos mostrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12.3.6-2. Niveles de Riesgo Ambiental**

	Riesgo muy alto: de 21 a 25
	Riesgo alto: de 16 a 20
	Riesgo medio: de 11 a 15
	Riesgo moderado: de 6 a 10
	Riesgo bajo: de 1 a 5

Fuente: Norma UNE 150008 – 2008

Por último, como resultado de esta evaluación se identificarán los escenarios de riesgos significativos a ser considerados para la elaboración del Plan de Contingencia en el PMA.

## 12.4 Actividades y entorno del proyecto

### 12.4.1 Actividades del proyecto

Las actividades y procesos del proyecto durante la etapa de Construcción son:

#### Actividades comunes L/T y S/E

- Replanteo topográfico
- Contratación de mano de obra
- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)
- Mejoramiento y habilitación de accesos existentes temporales

#### Actividades L/T

- Desbroce/despeje y limpieza de la franja de servidumbre
- Excavaciones para cimentaciones
- Cimentación de torres y plataformas
- Montaje de estructuras metálicas de la L/T (aisladores, empalmes y accesorios)
- Tendido y regulado de conductores y cable de guarda OPGW
- Limpieza y restauración del áreas de maniobras de la L/T

### **Actividades S/E**

- Desbroce/despeje y limpieza
- Movimiento y nivelación de tierra del área de la S/E y caseta de control
- Excavación para cimentación del patio de llaves
- Montaje de estructuras del patio de llaves
- Limpieza y restauración del área de maniobras de la S/E

Las actividades y procesos del proyecto durante la etapa de Operación-mantenimiento son:

### **Actividades comunes L/T y S/E**

- Mantenimiento de las vías de acceso existentes
- Movilización de material (transporte de materiales, maquinarias y equipos)

### **Actividades L/T**

- Mantenimiento de la faja de servidumbre
- Mantenimiento de la L/T
- Transmisión de energía.

### **Actividades S/E**

- Mantenimiento de las instalaciones S/E
- Mantenimiento de estructuras y sistemas auxiliares de la S/E
- Operación de la S/E.

Y las actividades y procesos del proyecto durante la etapa de Abandono son:

### **Actividades L/T**

- Retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras de suspensión (desmontaje de estructuras)
- Limpieza y restauración del lugar (L/T)

### **Actividades S/E**

- Desmontaje del patio de llaves y sistemas auxiliares
- Excavación y demolición de obras civiles
- Disposición final de escombros
- Limpieza y restauración del lugar (S/E)

#### **12.4.2 Entorno del proyecto**

El proyecto de “Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú” pertenece a CELEC EP TRANSELECTRIC, tendrá una longitud de 279,87 km; su trayecto inicia en la provincia de Guayas y finaliza en El Oro (frontera con Perú). Adicionalmente, se prevé la construcción de la S/E Pasaje.

La Línea de Transmisión (L/T) en 500 kV prevista inicia en la Subestación (S/E) Chorrillos, actualmente en operación, recorre un trazado de 205,03 km, hasta la S/E Pasaje, cuya construcción se encuentra proyectada. Prosigue desde la S/E Pasaje hasta el punto de conexión en la frontera con Perú, la L/T en 500 kV tiene un trazado de 74,84 km en este tramo. Cabe señalar que el área de la S/E Pasaje es de 26,16 ha.

Como medida de seguridad, en caso de desabastecimiento eléctrico, desde la S/E pasaje se conectarán dos líneas de enlace en 230 kV hacia una línea existente en 230 kV con una longitud de 0,87 km y 0,67 km.

El entorno del proyecto corresponde al área de estudio, el cual establece el alcance geográfico de los riesgos ambientales; sobre esta área se realiza la valoración de los riesgos endógenos y exógenos identificados.

## **12.5 Análisis de riesgos del ambiente hacia el proyecto (exógenos)**

Los riesgos exógenos son aquellos originados por los factores ambientales: físicos, biológicos y sociales.

Se han identificado los siguientes escenarios de riesgo:

- Riesgos meteorológicos
  - Inundaciones
  - Huracanes
  - Sequías
  - Tormentas
- Riesgos geológicos
  - Terremotos/sismos
  - Deslizamientos/asentamientos
  - Erosión del suelo
- Riesgos biológicos
  - Plagas
  - Epidemias
- Riesgos sociales
  - Sabotaje
  - Terrorismo.

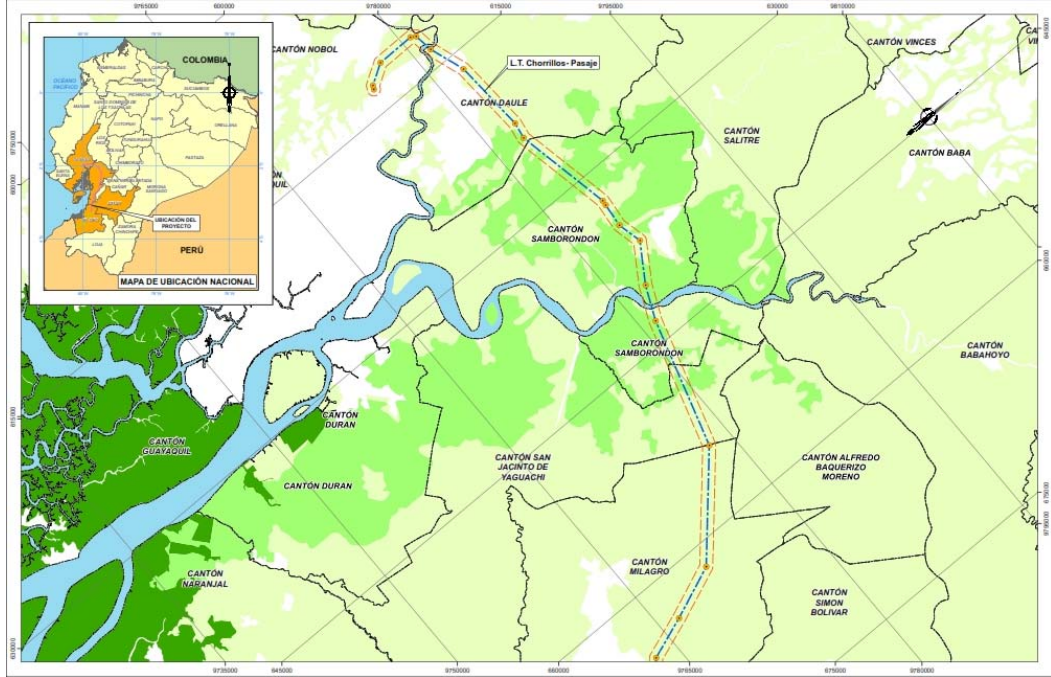
### **12.5.1 Riesgos metereológicos**

#### **A. Inundaciones**

En el Ecuador existen regiones en donde se concentran las inundaciones. En los últimos años, la mayor frecuencia de inundaciones ha ocurrido en las provincias de la Costa, siendo la provincia de Guayas la más afectada. Los eventos hidrometeorológicos de El Niño son los que principalmente generan las inundaciones más graves debido al exceso de precipitaciones. Por ejemplo, de acuerdo a reportes estadísticos se tiene que, entre junio de 1997 y junio de 1998, debido a factores originados por el ablandamiento del suelo, por saturación y el desborde de ríos y quebradas, se presentaron 114 interrupciones del suministro de electricidad que se debieron a explosión de transformadores, caída de postes y daño en una línea de 69 kV.

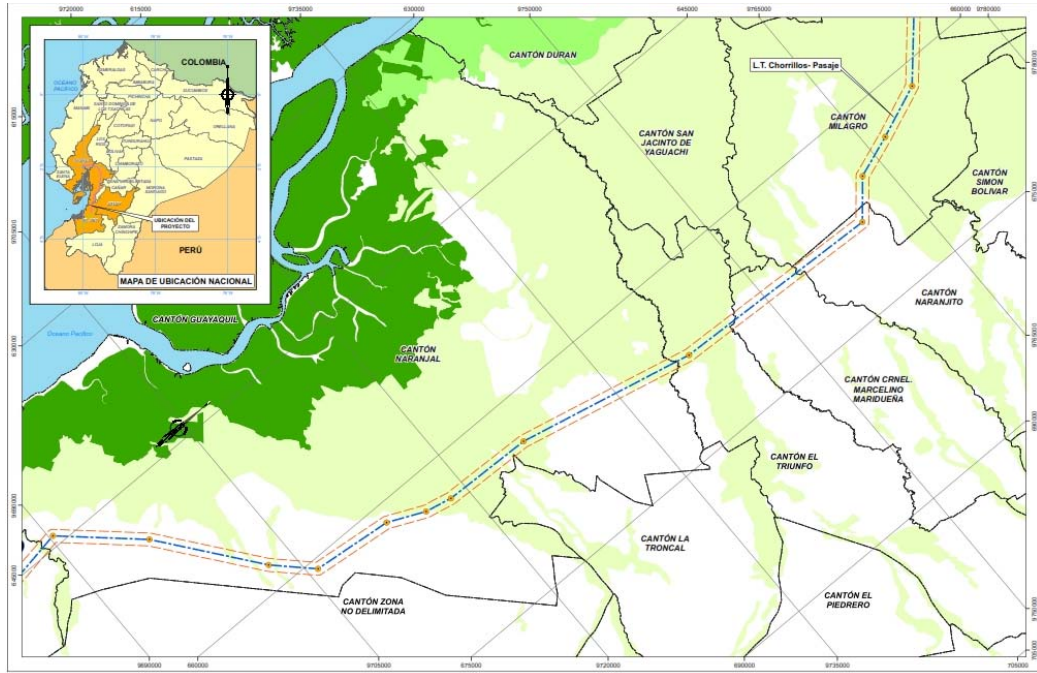
En las figuras siguientes, se muestran los mapas de inundaciones de los tramos de la L/T más susceptibles a ser afectados por las inundaciones, los que se localizan en la provincia de Guayas entre los vértices V01 y V19R de la línea Chorrillos-Pasaje.

**Figura 12.5.1-1. Mapa de inundaciones del Ecuador (1/4)**



Fuente: Secretaría de Riesgos (SGNR) – ECUADOR, 2017.

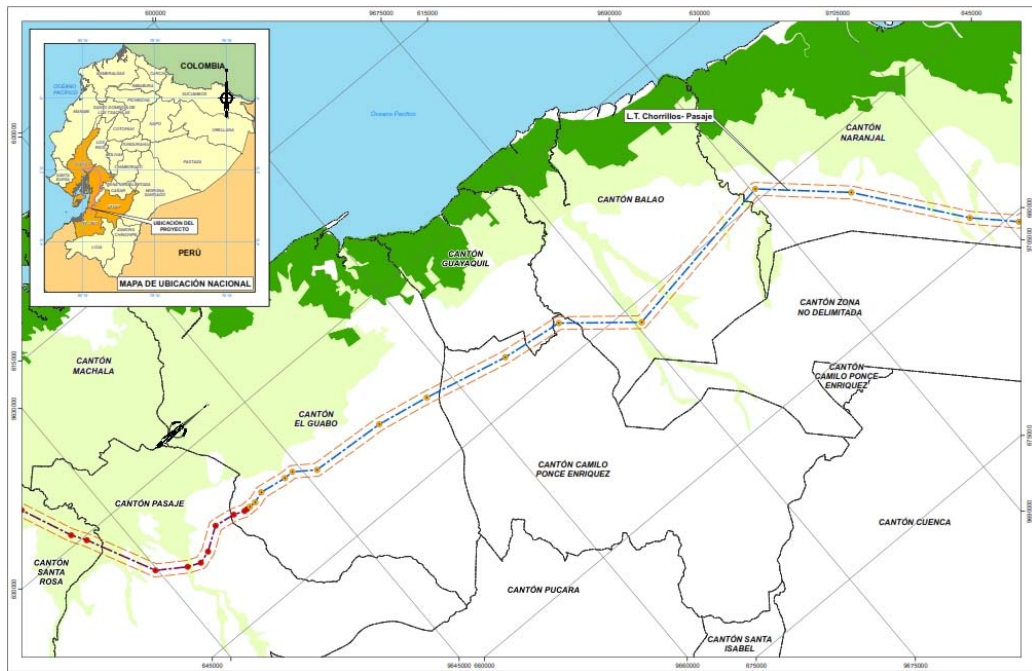
**Figura 12.5.1-2. Mapa de inundaciones del Ecuador (2/4)**



Fuente: Secretaría de Riesgos (SNGR) – ECUADOR, 2017.

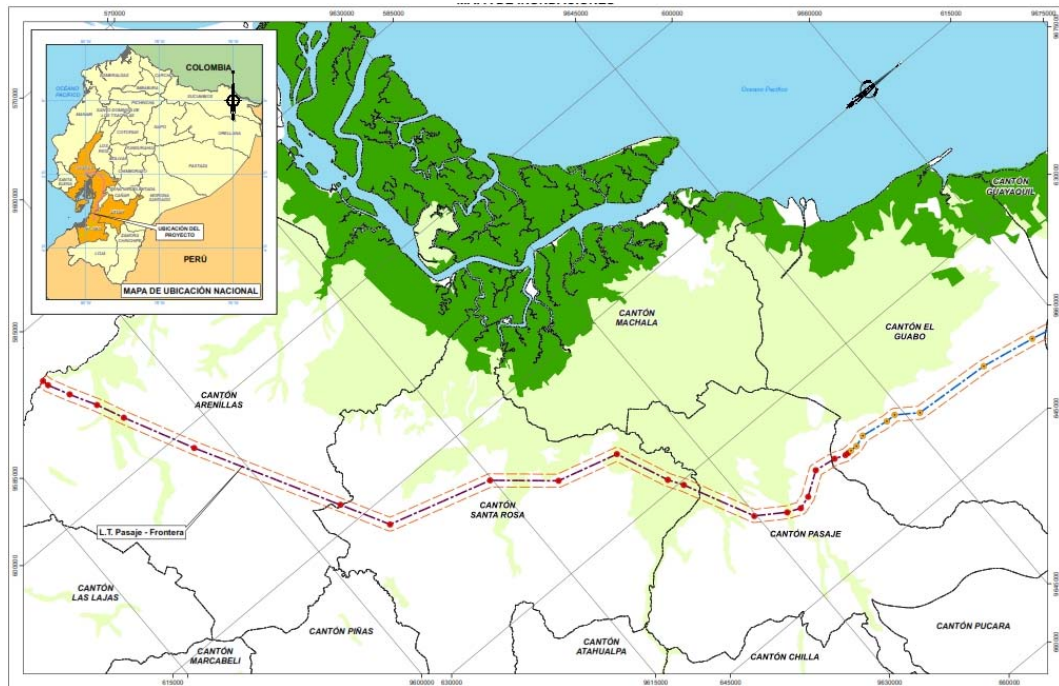


Figura 12.5.1-3. Mapa de inundaciones del Ecuador (3/4)



Fuente: Secretaría de Riesgos (SNGR) – ECUADOR, 2017.

Figura 12.5.1-4. Mapa de inundaciones del Ecuador (4/4)



Fuente: Secretaría de Riesgos (SNGR) – ECUADOR, 2017.

## B. Huracanes

Es un viento muy fuerte que se origina en el mar, remolino que se desplaza sobre la superficie terrestre girando en forma de espiral o acarreado humedad en enormes cantidades, y que al tocar áreas pobladas, generalmente, causa daños importantes o incluso desastres.

En la zona del proyecto no es posible que se presente este tipo de eventos atmosféricos.



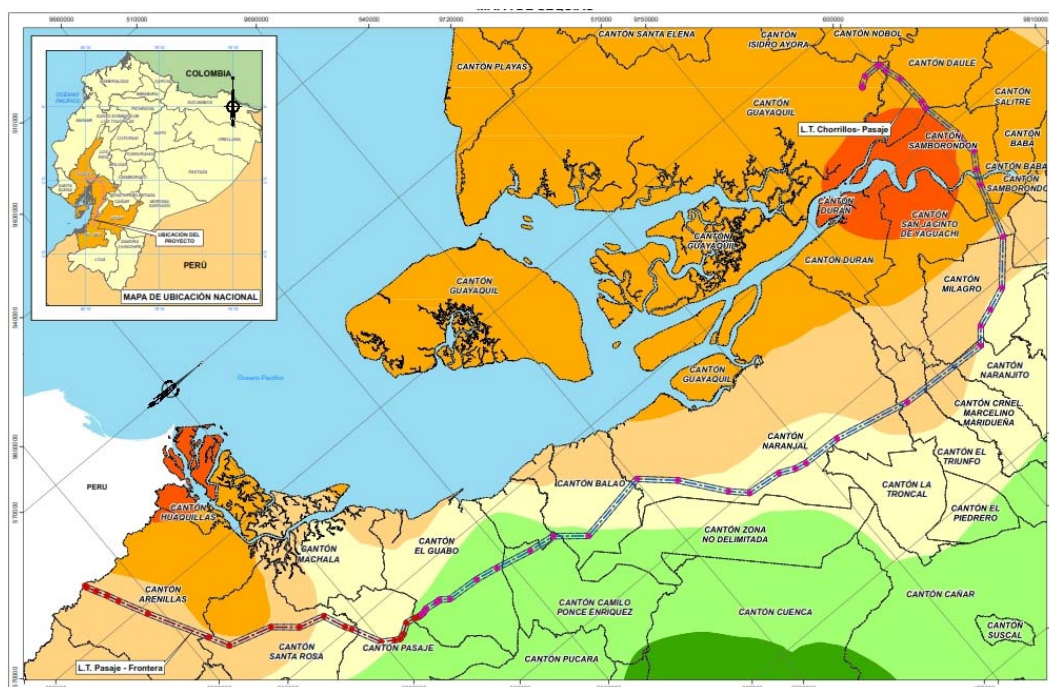
### C. Sequías

La sequía es un fenómeno cíclico climático de desarrollo lento originado por la ausencia parcial o total de lluvias. Afecta a todos los seres vivos y a las actividades económicas debido a la falta de agua. Pero generalmente, las sequías están registradas por los efectos inducidos que provocan y no únicamente en función de la falta de agua. Con la reducción de las precipitaciones, el incremento de vientos y el aumento de las temperaturas, se originan ambientes propicios para el inicio y propagación de incendios forestales que podrían ser un peligro para la L/T proyectada.

En el Ecuador, así como el fenómeno de El Niño genera un exceso pluviométrico, el fenómeno opuesto de La Niña suele producir condiciones hídricas deficitarias; los efectos globales de este último fenómeno son, empero, menores y también más variables que los del primero.

En la Figura 12.5.1-5, se presenta el mapa de sequías con el trazado de la L/T identificándose varios tramos con mayor peligro de ser afectados por sequías.

**Figura 12.5.1-5. Mapa de sequías del Ecuador**



Fuente: Secretaría de Riesgos (SNGR) – ECUADOR, 2017.

### D. Tormentas

Las tormentas eléctricas se forman gracias a ciertos factores que interactúan entre sí; la Tierra cuenta con una carga negativa y la atmósfera con una positiva; por esta razón existe un flujo de corriente entre ambos, y a su vez buscan un equilibrio que se da por medio de las tormentas eléctricas (descargas violentas de electricidad atmosférica); se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido), acompañado en algunos casos de lluvias intensas, vientos fuertes, granizo, rayos e inundaciones repentinas.

Es importante señalar que los daños ocasionados por las tormentas en la L/T, son las descargas de energía sobre la red originando sobretensiones que se transmiten a través de las líneas hacia las instalaciones internas. También pueden dar origen a incendios, los cuales podrían extenderse hacia el entorno del proyecto.

### 12.5.2 Riesgos geológicos

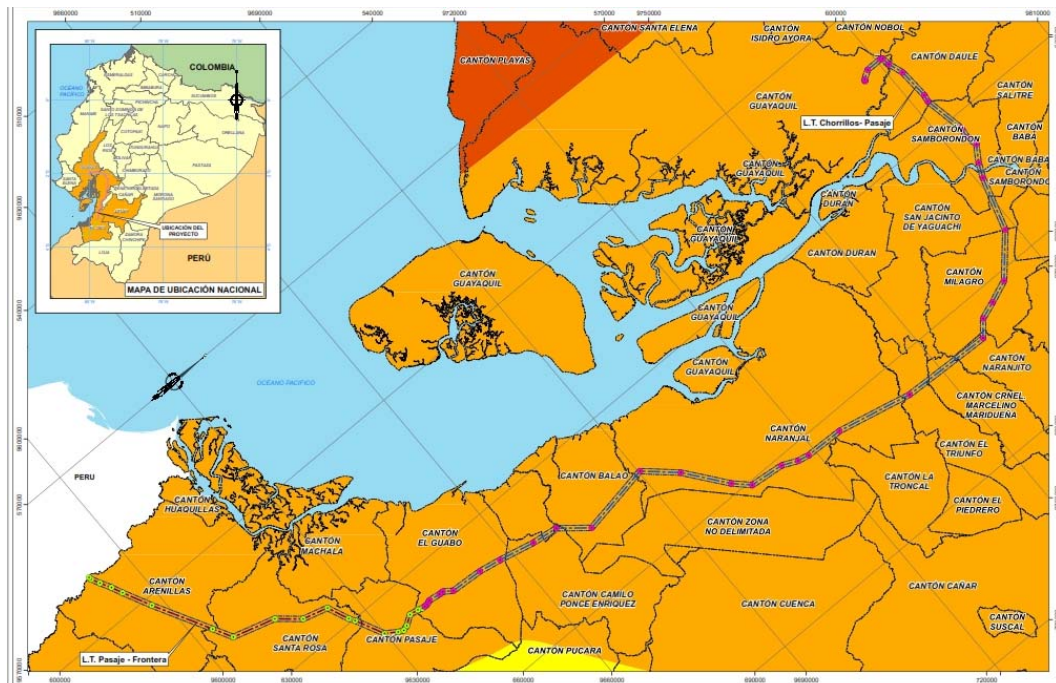
#### A. Terremotos/sismos

El Ecuador se ubica sobre el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico; se caracteriza por generar una gran actividad geotectónica, y que a su vez se producen eventos sísmicos de gran intensidad, actividad relacionada directamente con los cambios geológicos constantes que sufre el planeta, desde su formación hace miles de millones de años. Uno de los problemas mayores asociados con la generación de sismos en las zonas de subducción está relacionado con el tamaño de los sismos, porque en esta región ocurren terremotos de gran magnitud.

Así mismo, los efectos de los sismos sobre la superficie terrestre son: temblores, fisuras, grietas, deslizamientos de tierra, licuefacción, asentamientos y derrumbes subterráneos, deslizamientos y cambios en el curso de aguas.

En la Figura 12.5.2-1 que muestra el mapa de sismicidad, se presenta el trazado de la L/T, y de donde se deduce que el proyecto se encuentra emplazado en una zona de sismicidad alta.

Figura 12.5.2-1. Mapa de sismicidad del Ecuador



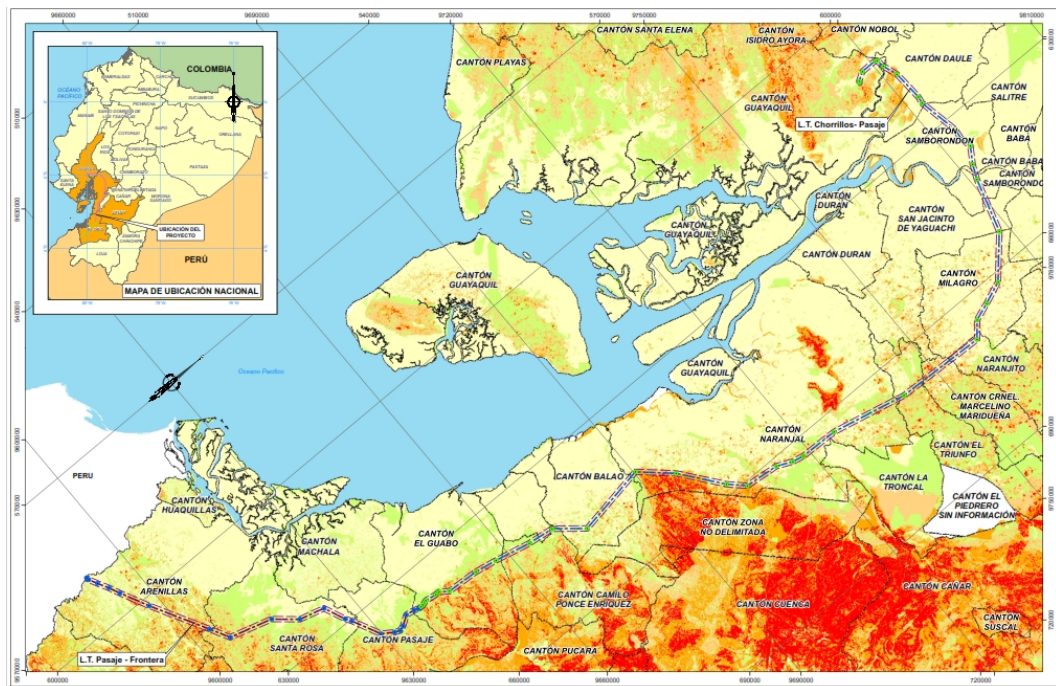
Fuente: Secretaría de Riesgos (SGNR) – ECUADOR, 2017.

**B. Deslizamientos/asentamientos**

Los deslizamientos son movimientos de masas de tierra, lodo, roca y otros materiales que se desprenden de una montaña o ladera, los cuales dependen del grado de pendiente, la extensión de las vertientes, las formaciones geológicas subyacentes, las precipitaciones (cantidad y repartición anual), la presencia de fallas, la ocurrencia de sismos, y también el uso antrópico de los suelos.

En la Figura 12.5.2-2 se muestra el mapa de susceptibilidad a deslizamientos con el trazado de la L/T identificándose tramos localizados de media susceptibilidad a movimientos en masa, destacando los tramos entre los vértices V08R y V11 de la L/T Pasaje-Frontera, y donde hay presencia de cárcavas, laderas de fuerte pendiente y deforestación.

**Figura 12.5.2-2. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos del Ecuador**



Fuente: Secretaría de Riesgos (SNGR) – ECUADOR, 2017.

**C. Erosión del suelo**

La erosión del suelo es una fuente de peligro para el sistema de transmisión en un país como el Ecuador, frecuentemente afectado por efectos climáticos adversos, lluvias torrenciales e inestabilidad de los terrenos, donde se fundan las infraestructuras tales como las bases de las torres que conforman la L/T.

Es importante indicar que como resultado de la construcción de las obras, las áreas susceptibles a la erosión se van a incrementar debido a los trabajos de desbroce, tala de árboles y excavaciones que se realizarán para la apertura de caminos y constitución de la franja de servidumbre.

A su vez, los tramos de mayor susceptibilidad a la erosión se localizan en los mismos tramos que también son susceptibles a movimiento de masas; en tal sentido, los tramos más críticos se ubican entre los vértices V08R y V11 de la L/T, tramo Pasaje-Frontera.

### 12.5.3 Riesgos biológicos

**A. Proliferación de plagas y epidemias:** Crecimiento poblacional descontrolado de ciertos insectos (vectores, entre otros.), u otros animales (roedores) debido la alteración del entorno, tales como la reducción de la vegetación e incremento de actividades agrícolas en la zona. Las epidemias de mayor relevancia son: fiebre amarilla, Chagas, leptospirosis, entre otros.

**B. Mordeduras y picaduras de animales:** Considerado como agresiones por animales, tales como serpientes, murciélagos, arácnidos, entre otros.

**C. Caídas de árboles o ramas** hacia torres o cableado, generando la desenergización respectivamente.

### 12.5.4 Riesgos sociales

#### A. Sabotaje

Comprende a la persona o conjunto de personas que, con el fin de trastornar el entorno económico del país o el orden público, destruyen instalaciones industriales o fabriles, centros comerciales, puertos, canales, embalses, minas, polvorines, vehículos o cualquier otro medio de transporte, bienes esenciales para la prestación de servicios públicos o privados, depósitos de mercancías, de explosivos, de lubricantes, combustibles, materias primas destinadas a producción o al consumo nacional, vías u obras destinadas a la comunicación o interrumpen u obstaculizan la labor de los equipos de emergencia.

Este escenario de riesgo es improbable en el área del proyecto, debido que no se ha presentado alguna experiencia en la zona.

#### B. Terrorismo

El terrorismo es un antiguo fenómeno que no ha dejado de estar presente en el complejo panorama internacional y cuya importancia no ha disminuido; está formado por la expresión de ideologías que utilizan la violencia y el miedo para alcanzar sus objetivos.

Cabe señalar que este fenómeno comprende a la persona que, individualmente o formando asociaciones armadas, provoque o mantenga en estado de terror a la población, o a un tramo de esta, mediante actos que pongan en peligro la vida, la integridad física o la libertad de las personas o pongan en peligro las edificaciones, medios de comunicación, transporte, valiéndose de medios capaces de causar estragos.

Este escenario de riesgo no se presenta en el proyecto, dado que nunca se ha tenido alguna experiencia relacionada en la zona.



## **12.6 Análisis de riesgos del proyecto hacia el ambiente (endógenos)**

Los escenarios de riesgos endógenos se analizan de acuerdo a los orígenes de los incidentes operacionales como, p. ej., las fallas en el proceso de operación, daño o deterioro de los equipos, errores humanos, etc., y los métodos de construcción y operación del proyecto.

Se han identificado los siguientes escenarios de riesgos:

- Explosiones
- Incendios
- Fallas mecánicas (equipo)
- Fallas operativas (del operador)
- Desbroces y remoción de cobertura vegetal
- Fragmentación de hábitats
- Colisiones.

### **12.6.1 Explosiones**

Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases, manifestándose en forma de liberación de energía que da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Es importante precisar que las explosiones que se podrían presentar en una S/E son por causa de sobrecargas severas, sobretensiones por rayo o maniobra, envejecimiento gradual del aislamiento, bajo nivel de aceite, alto contenido de humedad, falla del aislamiento de una boquilla, falla en el cambiador de derivaciones, etc.

Cabe señalar que la energía resultante de un arco eléctrico provocada por una falla del aislamiento genera rápidamente un incremento de temperatura, y con ello incrementa de la misma manera una sobrepresión del tanque del transformador; y si no se libera esta presión sobreviene la ruptura del tanque con la expulsión del aceite y gases, y que en contacto con el aire se inflaman, extendiéndose así en la instalación y pudiendo alcanzar otros equipos y afectar el entorno de las instalaciones.

### **12.6.2 Incendios**

Los incendios se pueden producir a partir de la corriente eléctrica y su mecanismo no es una combustión sino una ignición cuyas fuentes son cortocircuitos, sobretensiones, arcos eléctricos y descargas electrostáticas. Todos estos agentes pueden generar un incendio, y la magnitud de este dependerá de la existencia o no de elementos o sistemas de protección en las instalaciones y equipos eléctricos, sumado a esto, el factor humano es esencial; es aquí que todo el personal de la planta debe estar capacitado en caso de ocurrir un siniestro para que este pueda ser mitigado a tiempo.

### **12.6.3 Fallas mecánicas (equipo)**

Estas fallas son producidas por el mal funcionamiento de los equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos que pueden dar origen a eventos como incendios,

explosiones que afectan al entorno y, además, causan daños a la propia infraestructura, equipos y materiales de la S/E o de la L/T instalada.

Cabe señalar que la frecuencia de estas fallas varía a lo largo de la vida útil porque su origen se debe a fallas en la fabricación, instalaciones incorrectas, errores de diseño de los equipos, condiciones inadecuadas, desgaste natural del equipo debido al transcurso del tiempo, entre otros.

#### **12.6.4 Fallas operativas (operador)**

Estas fallas corresponden a errores humanos durante la operación, pruebas, mantenimiento o gestión de las instalaciones relacionadas con el desconocimiento de los procedimientos de operación y la falta de mantenimiento periódico de los equipos.

#### **12.6.5 Pérdida de la biodiversidad (flora y fauna)**

En la etapa constructiva, se efectuará el retiro de la cobertura vegetal desarrollada en la franja de servidumbre, en el cual se emplazarán las torres y S/E (subestación). Se estima que el área total de la franja de servidumbre asciende a 1 683,08 ha de los cuales aproximadamente el 20,4% (344,73 ha) representa al área a ser desbrozada, mientras que alrededor del 80% del área se encuentran ocupados por actividades agrícolas. Los resultados expuestos, representan una afectación baja a moderada para la vegetación y los animales, sin embargo, con el propósito de reducir estos efectos a su mínima expresión se aplicarán medidas de control y mitigación específicos que son detallados en el capítulo 13.1 respectivamente.

#### **12.6.6 Fragmentación de hábitats y efecto borde.**

La actividad de desbroce de la cobertura vegetal produce fragmentación de hábitats y efecto borde para la fauna. Alrededor del 80% del área de la franja de servidumbre se encuentra ocupada por actividades agrícolas, lo que evidencia que ambos efectos se dieron con anterioridad en la zona proyectada para el proyecto. Al respecto y debido a la necesidad de cumplir con los estándares ambientales para que el proyecto sea ecológicamente viable se aplicarán medidas de control y mitigación que tengan como efecto, reducir la afectación de la vegetación. Unas de las medidas es cumplir con los planos de ingeniería y efectuar el desbroce según lo establecido en los mapas. De reportarse especies botánicas y animales que requieran salvaguardarse. Estos serán rescatados y reubicados, cumpliendo una serie de directivas para asegurar el éxito de la medida.

#### **12.6.7 Accidentes con la flora y la fauna silvestre.**

La presencia de las estructuras, (torres y conductores) representan un potencial riesgo de accidentes con árboles y algunos animales. Por mencionar los siguientes:

- Colisión de aves con cables de guarda: Presenta medida específica.
- Choque o atropellamiento de vehículos con animales y plantas: Presenta medida específica (Control de la velocidad, manejo a la defensiva, respeto a la biodiversidad, etc.).

## 12.7 Evaluación de riesgos del proyecto

### 12.7.1 Matriz de Evaluación de Riesgos del Ambiente al Proyecto (riesgos exógenos)

En las matrices del Cuadro 12.7.1-3 al Cuadro 12.7.1-5, se resumen los valores de riesgos exógenos estimados para cada tipo de entorno (natural, humano y socioeconómico).

Esta valoración se llevó a cabo según la metodología en el ítem 12.3, asignando una probabilidad y determinando la gravedad de las consecuencias en cada uno de los entornos; y para luego proceder a estimar la probabilidad del riesgo considerando para ello lo siguiente:

**Cuadro 12.7.1-1. Estimación de la probabilidad**

Probabilidad o frecuencia		Puntuación
Muy probable	< 1 vez/mes	5
Altamente probable	1 vez/mes – 1 vez/año	4
Probable	1 vez/año – 1 vez/10 años	3
Posible	1 vez/10 años – 1 vez/50 años	2
Improbable	> 1 vez/50 años	1

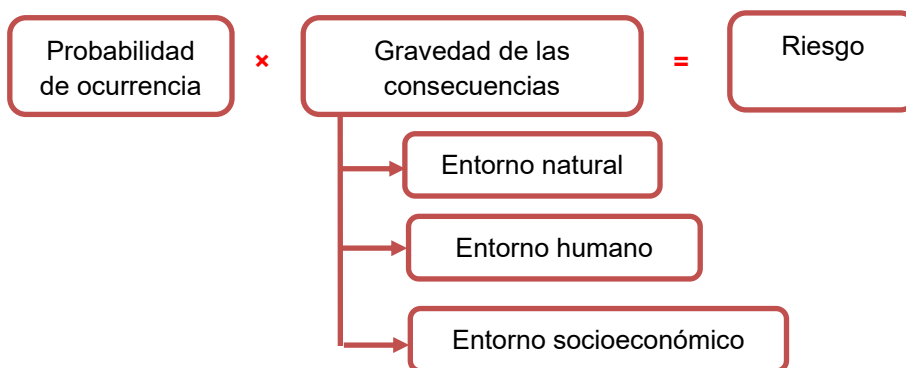
Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

**Cuadro 12.7.1-2. Estimación de la gravedad de las consecuencias**

Gravedad de las consecuencias	
Gravedad del entorno natural	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + calidad del medio
Gravedad del entorno humano	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + población afectada
Gravedad del entorno socioeconómico	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo

Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

**Figura 12.7.1-1. Estimación del riesgo**



Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL

**Cuadro 12.7.1-3. Matriz de estimación de riesgos exógenos en el entorno natural**

Tipo de Riesgo	Código	Subtipo de Riesgo	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad de la consecuencias	Nivel de gravedad de la Consecuencias	Valor asignado de la Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
<b>RIESGOS EXÓGENOS</b>	EX-01	Geológicos	Terremotos/sismos	3	3	3	3	3	15	Grave	4	12	Medio
	EX-02		Deslizamientos/Asentamientos	3	2	4	2	3	15	Grave	4	12	Medio
	EX-03		Erosión del suelo	4	3	4	3	3	17	Grave	4	16	Alto
	EX-04	Meteorológicos	Inundaciones	4	4	4	3	3	18	Critico	5	20	Alto
	EX-05		Huracanes	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-06		Sequías	3	2	4	2	3	15	Grave	4	12	Medio
	EX-07		Tormentas	4	4	4	3	3	18	Critico	5	20	Alto
	EX-08	Biológicos	Plagas	4	3	4	1	2	14	Moderado	3	12	Medio
	EX-09		Epidemias	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-10	Sociales	Sabotaje	2	1	2	1	1	7	No relevante	1	2	Bajo
	EX-11		Terrorismo	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



**Cuadro 12.7.1-4. Estimación de riesgos exógenos en el entorno humano**

Tipo de Riesgo	Código	Subtipo de Riesgo	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Gravedad de la consecuencias	Nivel de gravedad de la Consecuencias	Valor asignado de la Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
RIESGOS EXÓGENOS	EX-01	Geológicos	Terremotos/sismos	3	3	3	2	2	13	Moderado	3	9	Moderado
	EX-02		Deslizamientos/Asentamientos	3	2	4	2	2	14	Moderado	3	9	Moderado
	EX-03		Erosión del suelo	4	3	4	2	2	15	Grave	4	16	Alto
	EX-04	Meteorológicos	Inundaciones	4	4	4	2	2	16	Grave	4	16	Alto
	EX-05		Huracanes	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-06		Sequías	3	2	1	1	1	6	No relevante	1	3	Bajo
	EX-07		Tormentas	4	4	4	2	2	16	Grave	4	16	Alto
	EX-08	Biológicos	Plagas	4	3	4	1	2	14	Moderado	3	12	Medio
	EX-09		Epidemias	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-10	Sociales	Sabotaje	2	1	1	1	1	5	No relevante	1	2	Bajo
	EX-11		Terrorismo	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 12.7.1-5. Estimación de riesgos exógenos en el entorno socioeconómico**

Tipo de Riesgo	Código	Subtipo de Riesgo	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital productivo	Gravedad de la consecuencias	Nivel de gravedad de la Consecuencias	Valor asignado de la Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
RIESGOS EXÓGENOS	EX-01	Geológicos	Terremotos/sismos	3	3	3	3	3	15	Grave	4	12	Medio
	EX-02		Deslizamientos/Asentamientos	3	2	3	2	3	13	Moderado	3	9	Moderado
	EX-03		Erosión del suelo	4	3	4	3	3	17	Grave	4	16	Alto
	EX-04	Meteorológicos	Inundaciones	4	4	4	3	3	18	Critico	5	20	Alto
	EX-05		Huracanes	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-06		Sequías	3	2	2	2	2	10	Leve	2	6	Moderado
	EX-07		Tormentas	4	4	4	3	3	18	Critico	5	20	Alto
	EX-08	Biológicos	Plagas	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-09		Epidemias	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo
	EX-10	Sociales	Sabotaje	2	1	1	1	1	5	No relevante	1	2	Bajo
	EX-11		Terrorismo	1	1	1	1	1	5	No relevante	1	1	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

De acuerdo a las matrices elaboradas (del Cuadro 12.7.1-3 al Cuadro 12.7.1-5) de los riesgos del ambiente al proyecto (naturales), según cada tipo de entorno, se tiene como resultado la probabilidad de los riesgos.

Del Cuadro 12.7.1-6 al Cuadro 12.7.1-11 se presentan los escenarios de riesgo del proyecto para cada tipo de entorno, mediante cuadros de doble entrada en que gráficamente aparece cada escenario en su casilla correspondiente como resultado de la estimación del riesgo efectuado.

**Cuadro 12.7.1-6. Nivel de riesgos exógenos en el entorno natural**

		GRAVEDAD DEL ENTORNO					
		1	2	3	4	5	
		<b>Crítico</b>	<b>Grave</b>	<b>Moderado</b>	<b>Leve</b>	<b>No relevante</b>	
<b>PROBABILIDAD</b>	1	Improbable	EX-05, EX-09, EX-11				
	2	Posible	EX-10				
	3	Probable			EX-01, EX-02, EX-06		
	4	Altamente probable		EX08	EX-03	EX-04, EX-07	
	5	Muy probable					

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

El número de escenarios, según niveles de riesgo exógenos para el entorno natural, es el siguiente:

**Cuadro 12.7.1-7. Número de escenarios según niveles de riesgo en el entorno natural**

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 3 Escenarios
	Riesgo medio: 4 Escenarios
	Riesgo moderado: 0 Escenarios
	Riesgo bajo: 4 Escenarios

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 12.7.1-8. Nivel de riesgos exógenos en el entorno humano**

		GRAVEDAD DEL ENTORNO						
		1	2	3	4	5		
		<b>Crítico</b>	<b>Grave</b>	<b>Moderado</b>	<b>Leve</b>	<b>No relevante</b>		
<b>PROBABILIDAD</b>	1	Improbable	EX-05, EX-09, EX-11					
	2	Posible	EX-10					
	3	Probable	EX-06		EX-01, EX-02			
	4	Altamente probable			EX-08	EX-03, EX-04, EX-07		
	5	Muy probable						

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

El número de escenarios, según niveles de riesgo para el entorno humano, es el siguiente:

**Cuadro 12.7.1-9. Número de escenarios, según niveles de riesgo en el entorno humano**

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 3 Escenarios
	Riesgo medio: 1 Escenario
	Riesgo moderado: 2 Escenarios
	Riesgo bajo: 5 Escenarios

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 12.7.1-10. Nivel de riesgos exógenos en el entorno socioeconómico**

		GRAVEDAD DEL ENTORNO						
		1	2	3	4	5		
		<b>Crítico</b>	<b>Grave</b>	<b>Moderado</b>	<b>Leve</b>	<b>No relevante</b>		
PROBABILIDAD	1	Improbable	EX-05, EX-08, EX-09, EX-11					
	2	Posible	EX-10					
	3	Probable		EX-06	EX-02	EX-01		
	4	Altamente probable				EX-03	EX-04, EX-07	
	5	Muy probable						

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

El número de escenarios, según niveles de riesgo para el entorno socioeconómico, es el siguiente:

**Cuadro 12.7.1-11. Número de escenarios según niveles de riesgo en el entorno socioeconómico**

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 3 Escenarios
	Riesgo medio: 1 Escenario
	Riesgo moderado: 2 Escenarios
	Riesgo bajo: 5 Escenarios

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**12.7.2 Matriz de Evaluación de Riesgos del Proyecto al Ambiente (riesgos endógenos)**

En las matrices del Cuadro 12.7.2-3 al Cuadro 12.7.2-5, se resumen los valores estimados para los riesgos endógenos en cada uno de los tipos de entornos (natural, humano y socioeconómico).

Esta valoración se efectuó según la metodología en el ítem 12.3, asignando una probabilidad y determinando la gravedad de las consecuencias en cada uno de los entornos, y para luego proceder a estimar la probabilidad del riesgo, habiéndose considerado lo siguiente:

**Cuadro 12.7.2-1. Estimación de la probabilidad**

Probabilidad o frecuencia		Puntuación
Muy probable	< 1 vez/mes	5
Altamente probable	1 vez/mes – 1 vez/año	4
Probable	1 vez/año – 1 vez/10 años	3
Posible	1 vez/10 años – 1 vez/50 años	2
Improbable	> 1 vez/50 años	1

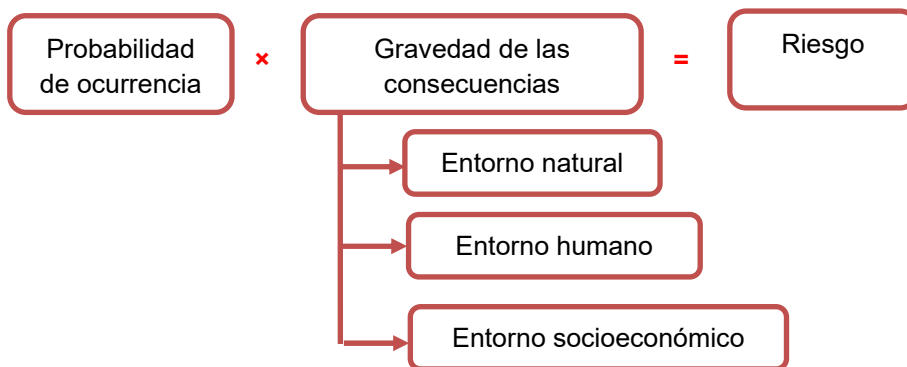
Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

**Cuadro 12.7.2-2. Estimación de la gravedad de las consecuencias**

Gravedad de las consecuencias	
Gravedad del entorno natural	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + calidad del medio
Gravedad del entorno humano	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + población afectada
Gravedad del entorno socioeconómico	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo

Fuente: Norma UNE 150008 - 2008

**Figura 12.7.2-1. Estimación del riesgo**



Fuente: Norma UNE 150008 - 2008  
Elaboración: CESEL S. A.

**Cuadro 12.7.2-3. Matriz de estimación de riesgos endógenos en el entorno natural**

Tipo de Riesgo	Código	Escenario del Riesgo	Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de la Consecuencias	Valor asignado de la Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
<b>RIESGOS ANTROPICOS</b>	EN-01	Explosiones	3	2	4	2	2	14	Moderado	3	9	Moderado
	EN-02	Incendios	3	3	4	2	3	16	Grave	4	12	Medio
	EN-03	Fallas mecánicas (equipo)	3	2	2	1	2	9	Leve	2	6	Moderado
	EN-04	Fallas operativas (operador)	2	2	2	1	2	9	Leve	2	4	Bajo
	EN-05	Desbroces y remoción de cobertura vegetal	4	2	2	2	2	10	Leve	2	8	Moderado
	EN-06	Fragmentación de hábitats	4	2	2	2	2	10	Leve	2	8	Moderado
	EN-07	Colisiones	4	3	4	3	2	16	Grave	4	16	Alto

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 12.7.2-4. Matriz de estimación de riesgos endógenos en el entorno humano**

Tipo de Riesgo	Código	Escenario del Riesgo	Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de la Consecuencias	Valor asignado de la Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
<b>RIESGOS ANTROPICOS</b>	EN-01	Explosiones	3	3	4	2	2	15	Grave	4	12	Medio
	EN-02	Incendios	3	3	4	2	2	15	Grave	4	12	Medio
	EN-03	Fallas mecánicas (equipo)	3	2	2	1	1	8	Leve	2	6	Moderado
	EN-04	Fallas operativas (operador)	2	2	2	1	1	8	Leve	2	4	Bajo
	EN-05	Desbroces y remoción de cobertura vegetal	4	2	1	2	3	9	Leve	2	8	Moderado
	EN-06	Fragmentación de hábitats	4	2	1	2	3	9	Leve	2	8	Moderado
	EN-07	Colisiones	4	3	1	1	1	7	No relevante	1	4	Bajo

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017



**Cuadro 12.7.2-5. Matriz de estimación de riesgos endógenos en el entorno socioeconómico**

Tipo de Riesgo	Código	Escenario del Riesgo	Probabilidad	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital productivo	Gravedad de las consecuencias	Nivel de gravedad de la Consecuencias	Valor asignado de la Consecuencia	Riesgo	Niveles de Riesgo
<b>RIESGOS ANTROPICOS</b>	EN-01	Explosiones	3	3	4	2	3	16	Grave	4	12	<b>Medio</b>
	EN-02	Incendios	3	3	4	2	3	16	Grave	4	12	<b>Medio</b>
	EN-03	Fallas mecánicas (equipo)	3	2	2	1	1	8	Leve	2	6	<b>Moderado</b>
	EN-04	Fallas operativas (operador)	2	2	2	1	1	8	Leve	2	4	<b>Bajo</b>
	EN-05	Desbroces y remoción de cobertura vegetal	4	2	2	2	1	9	Leve	2	8	<b>Moderado</b>
	EN-06	Fragmentación de hábitats	4	2	2	2	1	9	Leve	2	8	<b>Moderado</b>
	EN-07	Colisiones	4	3	3	2	2	13	Moderado	3	12	<b>Medio</b>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

De acuerdo a las matrices elaboradas (del cuadro 12.7.2-3 al 12.7.2-5) de los riesgos del proyecto al ambiente (antrópicos), según cada tipo de entorno, se tiene como resultado la probabilidad de los riesgos. A su vez, del Cuadro 12.7.2-6 al Cuadro 12.7.2-11, se muestran los escenarios de riesgo del proyecto para cada tipo de entorno, mediante cuadros de doble entrada donde gráficamente aparece cada escenario en su casilla correspondiente como resultado de la estimación del riesgo efectuado.

**Cuadro 12.7.2-6. Nivel de riesgo en el entorno natural**

		GRAVEDAD DEL ENTORNO										
		1	2	3	4	5						
		Crítico	Grave	Moderado	Leve	No relevante						
PROBABILIDAD	1	Improbable										
	2	Posible						EN-04				
	3	Probable						EN-03	EN-01	EN-02		
	4	Altamente probable						EN-05, EN-06	EN-07			
	5	Muy probable										

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

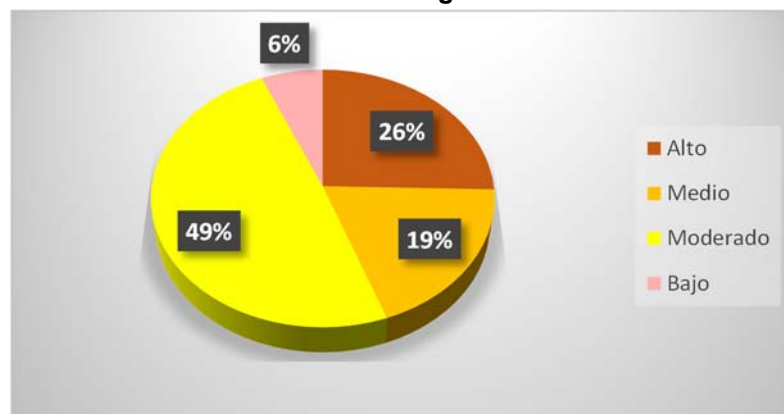
El número de escenarios, según niveles de riesgo para el entorno natural, se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12.7.2-7. Número de escenarios según niveles de riesgo en el entorno natural**

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 1 Escenarios
	Riesgo medio: 1 Escenario
	Riesgo moderado: 4 Escenarios
	Riesgo bajo: 1 Escenario

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 12.7.2-1. Nivel de riesgo en el entorno natural**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 12.7.2-8. Nivel de riesgo en el entorno humano**

		GRAVEDAD DEL ENTORNO										
		1	2	3	4	5						
		Crítico	Grave	Moderado	Leve	No relevante						
PROBABILIDAD	1	Improbable										
	2	Posible						EN-04				
	3	Probable						EN-03				
	4	Altamente probable						EN-07	EN-05, EN-06			
	5	Muy probable										

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

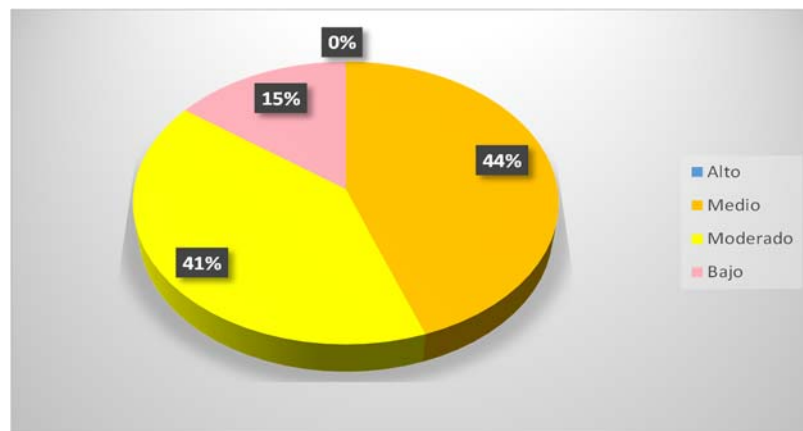
El número de escenarios, según niveles de riesgo para el entorno humano se indica a continuación:

**Cuadro 12.7.2-9. Número de escenarios, según niveles de riesgo en el entorno humano**

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 0 Escenarios
	Riesgo medio: 2 Escenarios
	Riesgo moderado: 3 Escenarios
	Riesgo bajo: 2 Escenarios

Fuente: Elaborado Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 12.7.2-2. Nivel de riesgo en el entorno humano**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Cuadro 12.7.2-10. Nivel de riesgo en el entorno socioeconómico**

		GRAVEDAD DEL ENTORNO									
		1	2	3	4	5					
		Crítico	Grave	Moderado	Leve	No relevante					
PROBABILIDAD	1	Improbable									
	2	Posible						EN-04			
	3	Probable						EN-03			
	4	Altamente probable						EN-05, EN-06	EN-07		
	5	Muy probable									

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

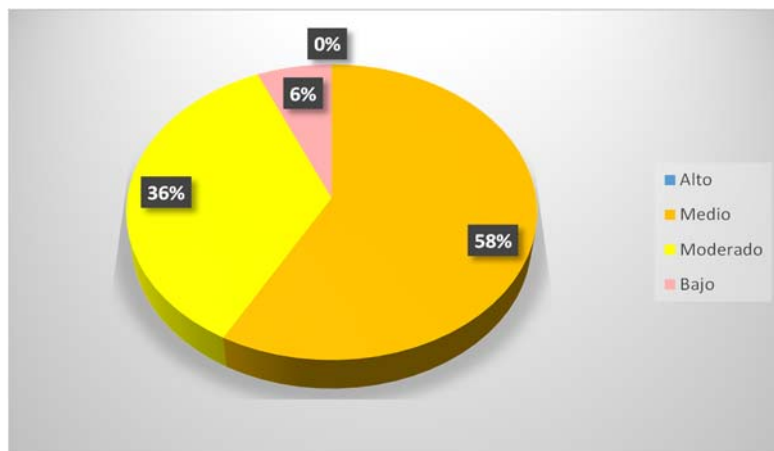
Así mismo, el número de escenarios, según niveles de riesgo para el entorno socioeconómico se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12.7.2-11. Número de escenarios según niveles de riesgo en el entorno socioeconómico**

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 0 Escenarios
	Riesgo medio: 3 Escenarios
	Riesgo moderado: 3 Escenarios
	Riesgo bajo: 1 Escenario

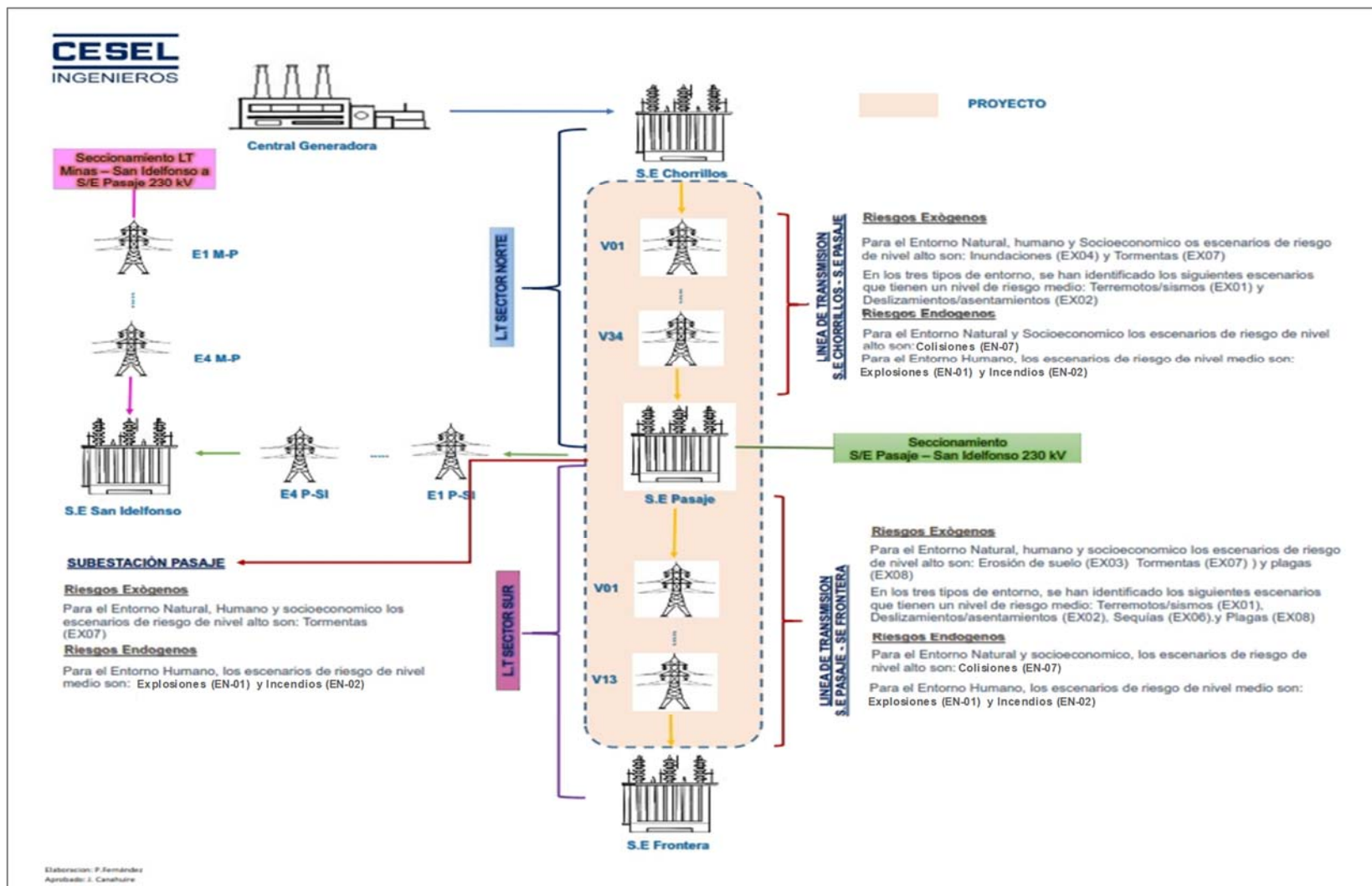
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

**Gráfico 12.7.2-3. Nivel de riesgo en el entorno socioeconómico**



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

Figura 12.7.2-2. Riesgos del proyecto



Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

## 12.8 Conclusiones

- Los escenarios de riesgo del ambiente hacia el proyecto (naturales-exógenos) más significativos de acuerdo al análisis realizado por cada tipo de entorno, son:
  - Para el entorno natural, humano y socioeconómico, los escenarios de riesgo de nivel **alto** son: Erosión de suelo (EX03), Inundaciones (EX04) y Tormentas (EX07), que corresponden al 57% en promedio en los tres entornos mencionados.
  - En los tres tipos de entorno se han identificado los siguientes escenarios que tienen un nivel de riesgo **medio**: Terremotos/sismos (EX01), Deslizamientos/asentamientos (EX02), Sequías (EX06) y Plagas (EX08), que corresponden el 24% en promedio en los tres entornos mencionados.
- Los escenarios de riesgo del proyecto hacia el ambiente (antrópico-endógenos) más significativos según el análisis llevado a cabo por cada tipo de entorno, son:
  - Para el entorno natural, los escenarios de riesgo de nivel **alto** del proyecto son: Colisiones (EN07), que corresponde al 26%.
  - En los tres tipos de entorno se han identificado los siguientes escenarios que tienen un nivel de riesgo **medio**: Explosiones (EN01) e Incendios (EN02), que corresponden el 41% en promedio en los tres entornos mencionados.
- Para la elaboración del Plan de Contingencia se deberán tener presente, en forma prioritaria, los 4 escenarios de riesgo de nivel **ALTO**, determinados para el entorno natural; y en segundo lugar, los 6 escenarios de riesgo de nivel **MEDIO** determinados en los 3 tipos de entorno. Dichos escenarios de riesgo se listan a continuación:
  - Escenarios de riesgo de nivel alto: erosión de suelo, inundaciones, tormentas y colisiones
  - Escenarios de riesgo de nivel medio: terremotos/sismos, deslizamientos/asentamientos, plagas, sequías, explosiones e incendios.

12.9 Bibliografía

**Cuadro 12.9-1. Bibliografía utilizada**

Código de mapas	Nombre de mapas	Fuente
CSL-165600-1-RI-01	Mapa de sismicidad	1. SISTEMA DE COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 - ZONA 17S 2. FUENTE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador (2001), generada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador (SGNR)</li> <li>• Mapa de amenaza sísmica y de tsunamis en el Ecuador (2001)</li> <li>• Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN)</li> </ul>
CSL-165600-1-RI-02	Mapa de deslizamientos	1. SISTEMA DE COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 - ZONA 17S 2. FUENTE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador (2001), generada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador (SNGR)</li> <li>• Mapa de Deslizamientos ocurridos en el Ecuador (1988-1998)</li> <li>• Base de Datos Desinventar (la RED)</li> <li>• Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)</li> </ul>
CSL-165600-1-RI-03	Mapa de inundaciones	1. SISTEMA DE COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 - ZONA 17S 2. FUENTE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador (2001), generada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador (SGNR)</li> <li>• Mapa de Principales Inundaciones ocurridas en el Ecuador desde 1980</li> <li>• Base de Datos Desinventar (la RED)</li> <li>• INAMHI/INFOPLAN/Mapa topográficos del IGM.</li> </ul>
CSL-165600-1-RI-04	Mapa de sequías	1. SISTEMA DE COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 - ZONA 17S 2. FUENTE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador (2001), generada por la SGNR del Ecuador</li> <li>• DINAREN – MAG en convenio con el INAMHI.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL 2017

## 13 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental (en adelante PMA) contiene el diseño de programas y actividades de manejo ambiental para los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales, con el cual se prevé las respuestas a los impactos ambientales identificados, producto de la interacción (relación causa-efecto) de las actividades del proyecto en sus diversas etapas.

El proyecto en sus etapas de Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono, conlleva a realizar actividades que requieren el uso de maquinarias y equipos para la ejecución de actividades como: movimiento de tierras, desbroce y retiro de vegetación, y con ello la instalación de elementos y personal ajenos al entorno, generando por tanto alteraciones y disturbios sobre el ambiente. Por ello, el PMA brinda las pautas para un tratamiento adecuado que potencie los impactos positivos que promuevan el equilibrio ecológico en el área de influencia (AI) y minimice los impactos negativos; de modo que estos últimos tengan mayoritariamente carácter transitorio.

En el Anexo 13.3 Planes Operacionales, se adjuntan los Planes Operacionales que han sido desarrollados para complementar la implementación de las medidas de Manejo Ambiental desarrolladas en el presente capítulo.

Por último, los costos ambientales se evalúan considerando las principales actividades del PMA que se han agrupado por rubros.

### A. Alcances

El PMA desarrolla una serie de programas orientados a prevenir o mitigar todo impacto negativo que ha sido identificado previamente en el capítulo *Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales* del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador - Perú. Asimismo, el PMA contempla el desarrollo de los siguientes planes:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)
- Plan de Manejo de Desechos (PMD)
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCC)
- Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)
- Plan de Contingencias (PDC)
- Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS).
- Plan de Seguridad y Salud del Trabajo (PSS)
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA)
- Plan de Abandono y Entrega del Área

### B. Objetivos

- Definir medidas y/o acciones para optimizar los impactos positivos y mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades en cada etapa del Proyecto
- Definir indicadores de seguimiento para cada programa a fin de realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas implementadas.



### **C. Estrategia**

El PMA se enmarca dentro de los lineamientos de la política ambiental del titular.

El responsable de supervisar el desarrollo y cumplimiento de los programas del PMA será el titular del Proyecto, CELEC EP-TRANSELECTRIC. El contratista será el responsable de ejecutar el PMA durante las etapas de construcción y abandono. La empresa Contratista resultará de un proceso de licitación en cumplimiento de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Compras Públicas; este proceso se llevará a cabo para la elección del Contratista tanto para la construcción y para el abandono.

A su vez, el control sobre el cumplimiento del PMA será realizado por el Ministerio del Ambiente (MAE), autoridad ambiental nacional competente, a fin de velar por el cumplimiento de todas las medidas y programas establecidos en el presente PMA del proyecto.

Así mismo, el personal designado por CELEC EP-TRANSELECTRIC, responsable de la aplicación y supervisión del PMA, y de cualquier aspecto relacionado con la aplicación de la normativa ambiental, deberá reunir la experiencia requerida para el cargo; asimismo, recibir la capacitación y entrenamiento constante y necesario para el cumplimiento exitoso de las labores encomendadas de este plan.

Finalmente, los temas estarán referidos al control, procedimientos ambientales, prácticas de prevención, aspectos de seguridad, entre otros; según los lineamientos de la legislación ambiental nacional.

### **D. Planes**

#### **❖ Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)**

Corresponde a las acciones dirigidas a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas del proyecto.

#### **❖ Plan de Manejo de Desechos (PMD)**

Comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en proyectos, obras o actividades para prevenir, tratar, reciclar/rehusar y disponer los diferentes desechos, de conformidad con las directrices establecidas en las normas técnicas ambientales aplicables expedidas por el Ministerio del Ambiente.

#### **❖ Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCC)**

CELEC EP TRANSELECTRIC, consciente de la importancia de la capacitación y concienciación, coordinará con sus contratistas la implementación de un Plan de capacitación de cumplimiento obligatorio que deberá realizarse de acuerdo a las actividades que se ejecuten y dependiendo de la temática y del área de especialización. El presente programa de capacitación ha sido desarrollado considerando los grandes componentes establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, tanto en el ámbito de protección a los recursos naturales y ecosistemas como en lo referente a la seguridad

laboral inherente al proyecto. Este programa está dirigido a todo el personal, técnicos y trabajadores en general que participarán en cada una de las etapas del Proyecto.

❖ **Plan de Contingencias (PDC)**

El Plan de Contingencias plantea acciones y/o medidas básicas de respuesta, con la finalidad de responder de manera oportuna y efectiva ante una ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas, considerando las actividades o riesgos asociados.

❖ **Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS).**

El Plan de Monitoreo y Seguimiento establece una serie de actividades sistemáticas que permitirá evaluar la calidad de los componentes, en función de los resultados de indicadores y factores ambientales; a fin de conocer los cambios que se puedan generar durante las diferentes etapas del Proyecto.

Así mismo, el Plan Monitoreo y Seguimiento puede actuar como herramienta de gestión que retroalimente, con el fin de controlar las actividades que puedan incidir sobre el ambiente, así como también la aplicación de las medidas ambientales del Plan de Manejo Ambiental.

❖ **Plan de Seguridad y Salud del Trabajo (PSS)**

Propone un conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales, así como accidentes laborales.

Este plan tiene alcance a todos los trabajadores ya sean propios, contratistas u otros, o cualquier persona natural que visite las instalaciones del Proyecto, quienes tienen la obligación de cumplir los lineamientos de salud y seguridad dentro de su actividad.

❖ **Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA)**

El Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas propone medidas para conservar y/o restaurar ambientes degradados y favorecer la regeneración de los ecosistemas, logrando una armonía paisajística y el equilibrio de las condiciones ambientales.

La rehabilitación es una de las actividades contempladas dentro del proceso de restauración de áreas disturbadas por las actividades del proyecto.

❖ **Plan de Abandono y Entrega del Área**

El Plan de Abandono contiene el conjunto de medidas y actividades para asegurar que las áreas intervenidas por el Proyecto recuperen sus características cercanas a las encontradas antes de su ejecución. Establece medidas que adoptará la empresa para la adecuada desmovilización de los equipos e instalaciones, demolición de estructuras, entre otros.

13.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM)

13.1.1 Etapa de Construcción

Cuadro 13.1.1-1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Etapa de Construcción

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir las acciones para mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades de la etapa del Construcción del proyecto, así como acciones para optimizar los impactos positivos.</li> <li>- Definir los indicadores de seguimiento del plan a fin de realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones implementadas.</li> <li>- Prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre el hábitat terrestre, flora y fauna silvestres, a través de la aplicación y cumplimiento de medidas de control y manejo establecidos.</li> <li>- Propiciar la restauración natural de la vegetación de áreas afectadas, a través de la ejecución de procesos de acondicionamiento del terreno.</li> </ul>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR

PPM-01

a. Medidas generales

PPM - 01.1: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Medidas Generales								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad del aire - Ecosistemas terrestres - Flora	- Alteración de la calidad del aire - Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	Cuando se evidencie la generación de polvo durante las actividades constructivas, se debe humedecer el área de trabajo y accesos existentes utilizados temporalmente	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de sitios regados / Número de sitios evidenciados	- Registro fotográfico - Registros de inspecciones (supervisor)	Semanal	Anual	L/T y S/E
- Calidad de aire - Nivel sonoro - Ecosistemas terrestres - Flora - Fauna	- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel de presión sonora - Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal. - Afectación de las especies sensibles de la fauna. - Alejamiento temporal de la fauna	En los frentes de trabajo y accesos existentes utilizados temporalmente, se debe instalar letreros informativos, restrictivos y prohibitivos*, según lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalética instalada / Número de señalética programada	- Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Calidad del suelo - Lugares con valor turístico y paisajístico - Ecosistemas terrestres - Flora - Fauna	- Alteración de la calidad del suelo - Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico - Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal. - Alejamiento temporal de la fauna	Todos los equipos y materiales en las áreas de trabajo y durante su almacenamiento se dispondrán sobre una geomembrana o similar para evitar el contacto con el suelo.  Todos los equipos o recipientes que contengan aceites y combustibles contarán con un sistema de contención secundaria (cubetos) para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. El o los cubetos de contención deberán poseer un volumen igual o mayor al 110% del tanque de mayor capacidad. El cubeto deberá ser impermeable para prevenir cualquier migración de desechos al suelo.  Limitar el desbroce de la cobertura vegetal al área requerida para la implementación del proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Área desbrozada (m <sup>2</sup> ) / Área autorizada (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor)	Antes de las actividades constructivas y posteriormente - Mensual	Anual	L/T

PPM - 01.1: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Medidas Generales								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad del suelo - Ecosistemas terrestres - Flora	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	Las tareas de mantenimiento de vehículos (lavado, carga de combustibles y aceites, etc.) debe ser realizada fuera del área del proyecto, en lugares especializados y autorizados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de reportes de incumplimiento / Total de mantenimientos programados.	- Facturas de mantenimiento en un establecimiento autorizado.	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Calidad del agua superficial - Ecosistemas terrestres - Flora	- Alteración sobre la calidad del agua superficial - Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	La movilización de maquinaria, equipos y personal se debe realizar dentro de las zonas y rutas establecidas (accesos existentes).	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de rutas planificadas / Número de rutas autorizadas por fiscalización	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Calidad de aire - Nivel sonoro - Fauna	- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel de presión sonora - Alejamiento temporal de la fauna	Los vehículos y maquinarias deben tener una antigüedad no mayor a 5 años y contar con permisos vigentes.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de vehículos y maquinarias con antigüedad no mayor a 5 años / Número total de vehículos y maquinarias	- Matrículas - Registro de permisos vigentes	Una sola vez por maquinaria y/o equipo	Anual	L/T y S/E
- Nivel sonoro - Ecosistemas terrestres - Fauna	- Incremento del nivel de presión sonora - Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alejamiento temporal de la fauna	Los vehículos y maquinarias pesadas deben poseer silenciadores.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de vehículos y maquinarias con silenciadores / Número total de vehículos y maquinarias	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	L/T y S/E

(\*) La instalación de letreros informativos, restrictivos y prohibitivos debe incluir: la prohibición del arrojo y/o incineración de residuos, la velocidad permitida de vehículos y maquinarias en 30 km/h y la restricción del uso de bocinas.

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

b. Medio Físico

PPM - 01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad de aire	- Alteración de la calidad del aire	Los materiales finos transportados por volquetes deben ser cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas y caída de material.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de tolvas con materiales finos cubiertos / Número de tolvas totales con materiales finos	- Registro fotográfico	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Calidad de aire - Nivel sonoro	- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel de presión sonora	Realizar el mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos y maquinarias.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Facturas del mantenimiento de revisión técnica del vehículo en un centro autorizado.	Cada 5 mil km o cuando amerite	Anual	-
- Uso de los suelos	- Compactación y erosión de suelos	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se debe realizar sobre las áreas de operación y maniobras de cada torre y S/E Pasaje.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	N/A	- Informes de inspecciones (supervisor)	Semanal	Anual	L/T y S/E
- Uso de los suelos	- Erosión de suelos	Controlar los drenajes en zonas sensibles a movimientos en masa cercanas a las áreas de construcción de las torres, mediante la construcción de estructuras como: cunetas a pie de talud y/o canal coronación	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de áreas donde se han implementado las medidas de control / Número de áreas identificadas como sensibles	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Antes de las actividades constructivas y posteriormente - Trimestral	Anual	L/T
- Calidad del agua superficial	- Alteración sobre la calidad del agua superficial	Instalar baterías sanitarias móviles de manera que abastezca al número de personal. Las baterías sanitarias contarán con sistema de contención secundaria para prevenir cualquier migración de desechos al suelo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de baterías sanitarias instaladas que cuenten con contención secundaria / Número de baterías sanitarias instaladas	- Registro Fotográfico	Permanente	Anual	L/T y S/E
- Nivel Sonoro	- Incremento del nivel sonoro.	En la etapa de diseño definitivo, se realizará una confirmación del cálculo de ruido audible basado en: Nivel de voltaje de la L/T, las características técnicas del conductor escogido, número de conductores por fase, ancho de la franja de servidumbre y geometría de la torre. Una vez aplicadas las fórmulas de cálculo para ruido, el resultado se compara con la Normativa ambiental vigente en zonas Agrícola Residencial (AR). Si los resultados no satisfacen la Normativa, se consideraría un proceso iterativo de cálculo hasta determinar un conductor o variaciones a la geometría de la torre que cumpla con la Normativa de ruido audible. En caso de superar Límites Máximos Permisibles (LMP) de ruido acorde a los valores de fondo determinados en la línea base respecto a la ubicación de receptores sensibles comunitarios, se desarrollarán las medidas correctivas necesarias para cumplir con la normativa ambiental” Se deberá volver a realizar un monitoreo de ruido (diurno y nocturno) en el área para verificar la eficacia de las actividades.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	N/A	- Informe de inspección	Posterior a la actividad constructiva	Anual	L/T

PPM - 01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Radiaciones no ionizantes (RNI)	- Incremento de radiaciones electromagnéticas	En las actividades de prueba, se realizará medición de RNI en caso estos superen los LMP se aplicaran técnicas de mejores prácticas de ingeniería que reduzcan los RNI.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	N/A	- Informe de inspección	Posterior a la actividad constructiva	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

c. Medio Biológico

PPM - 01.3: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Ecosistemas terrestres y Flora	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	El proceso de desbroce de la cubierta vegetal de tipo herbáceo o pastizales en áreas de instalación de torres y áreas de maniobra, debe incluir la extracción del primer horizonte del suelo junto con la vegetación. El material debe ser retirado (conteniendo suelos fértiles) en tiras o bloques (cespedones), a fin de evitar el deterioro de la vegetación, dado que debe ser utilizado posteriormente para el proceso de recubrimiento y resiembra para promover su restauración natural, una vez finalizadas las obras constructivas. <b>Ver Anexo 13.1-A.</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cobertura vegetal almacenada (m <sup>3</sup> ) / Cobertura vegetal restaurada (m <sup>3</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Antes de las actividades constructivas	Anual	L/T
- Ecosistemas terrestres y Flora	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	El retiro de la cubierta vegetal arbórea y arbustiva en la franja de servidumbre debe ser efectuada mediante la tala aplicando técnicas apropiadas (sierra de mano) evitando el uso de equipos pesados que puedan afectar el suelo por compactación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista.	Número de registros de uso de motosierra / Registro total de implementos para desbroce	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro de implementos y equipos para actividad de desbroce.	Antes de las actividades constructivas	Anual	L/T
- Ecosistemas terrestres y Flora	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	La disposición final del material vegetal maderable proveniente de la actividad de desbroce o tala en áreas de instalación de torres, y franja de servidumbre debe ser apilada en los sitios convenidos con el propietario del predio. Asimismo, con previo acuerdo se podrá efectuar compost para actividades de restauración en sitios que se requiera o podrán ser donados para obra social con autorización de la autoridad ambiental competente.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	N/A	- Registro fotográfico de los sitios de apilamiento del material.	Fase de desbroce	Anual	L/T
- Ecosistemas terrestres y Flora	- Afectación de especies sensibles de la flora.	De identificarse especies vegetales categorizadas y endémicas en los frentes de trabajo, se debe cumplir con el Plan de Rescate y reubicación de la flora para conservarlo. <b>Ver Anexo 13.1-B y Anexo 13.4</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Especies categorizadas y endémicas rescatadas y reubicadas / Especies categorizadas y endémicas identificadas según normativa vigente y/o listado de conservación internacional.	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro Fotográfico - Reporte de ejecución de acciones de rescate y reubicación de animales.	Antes y durante las actividades constructivas	Anual	L/T
- Fauna	- Afectación de las especies sensibles de la fauna.	De identificarse especies de fauna silvestre en los sitios de obras, se debe cumplir con el Programa de Rescate y reubicación de la fauna para conservarlos. <b>Ver Anexo 13.1-C y Anexo 13.4</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Especies rescatadas y reubicadas / Especies identificadas	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico - Reporte de ejecución de acciones de rescate y reubicación de animales. -	Antes y durante las actividades constructivas	Anual	L/T y S/E

PPM - 01.3: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Fauna	- Riesgo de colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	Instalar desviadores de vuelo (BFD) en sitios clave establecidos, con el propósito de prevenir o mitigar eventos de colisión de aves con los conductores eléctricos. <b>Ver Anexo 13.1-D.</b> en el cual se presentan ubicación de los BDF	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	BFD instalados / BFD establecidos en los planos de ingeniería	- Informes de inspecciones (supervisor) - Reporte de instalación de dispositivos BFD - Registro fotográfico.	Durante el tendido de conductores	Anual	L/T
- Ecosistemas terrestres y Flora	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	Conservar, mantener y limpiar los bosques y vegetación existentes en las cercanías a las instalaciones, evitando que se destruyan, para dar firmeza al suelo e impidan su erosión.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de informes de inspección aprobados	- Informes de inspecciones (supervisor)	Semestral	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



13.1.2 Etapa de Operación-mantenimiento

Cuadro 13.1.2-1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Etapa de Operación-mantenimiento

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO		
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir las acciones para mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades de la etapa de Operación-mantenimiento del proyecto, así como las acciones para optimizar los impactos positivos.</li> <li>- Definir los indicadores de seguimiento del plan para realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones implementadas.</li> </ul>	<b>PPM-02</b>
Lugar de aplicación:	Línea de Transmisión, enlaces y Subestación Pasaje	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

a. Medio Físico

PPM - 02.1: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad de aire - Calidad del suelo	- Alteración de la calidad del aire - Alteración de la calidad del suelo	En los frentes de trabajo y accesos existentes utilizados temporalmente, se debe instalar letreros informativos, restrictivos y prohibitivos*, según lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalética instalada / Número de señalética programada	- Registro fotográfico	Anual	Anual	L/T y S/E
- Calidad del suelo	- Alteración de la calidad del suelo	Las instalaciones de almacenamiento de insumos deben cumplir con los requerimientos establecidos por la normativa vigente (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2013)  Todos los equipos y materiales en las áreas de trabajo y durante su almacenamiento se dispondrán sobre una geomembrana o similar para evitar el contacto con el suelo.  Todos los equipos o recipientes que contengan aceites y combustibles contarán con un sistema de contención secundaria (cubetos) para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. El o los cubetos de contención deberán poseer un volumen igual o mayor al 110% del tanque de mayor capacidad. El cubeto deberá ser impermeable para prevenir cualquier migración de desechos al suelo.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de instalaciones de almacenamiento que cumplen la normativa / Total de instalaciones	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Anual	Anual	S/E
- Uso de los suelos	- Compactación y erosión de suelos	Realizar el desplazamiento de vehículos y maquinarias sobre los accesos existentes, durante el mantenimiento de la franja de servidumbre e instalaciones de la L/T.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de rutas planificadas / Número de rutas autorizadas	- Reporte de mantenimiento	Durante la etapa de mantenimiento de la Franja de servidumbre	Anual	L/T

PPM - 02.1: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad visual	- Alteración de la calidad visual.	Respetar el límite autorizado de franja de servidumbre de la L/T, para las actividades de mantenimiento.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Ancho franja de servidumbre / Ancho permitido	- Registro fotográfico - Reporte de mantenimiento	Semestral	Anual	L/T

(\*) La instalación de letreros informativos, restrictivos y prohibitivos debe incluir: la prohibición del arrojo y/o incineración de residuos, la velocidad permitida de vehículos y maquinarias en 30 km/h y la restricción del uso de bocinas.  
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

b. Medio Biológico

PPM – 02.2: ETAPA DE OPERACIÓN – MANTENIMIENTO Componente Biológico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Flora	- Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal. - Afectación de especies sensibles de la flora.	Mantener las distancias de seguridad mediante actividades de poda de la cubierta vegetal desarrollada en áreas circundantes a las infraestructuras (torres) y en la franja de servidumbre.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Áreas desbrozadas (m <sup>2</sup> ) / Áreas establecidas en cartografía (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Durante el Mantenimiento de la Franja de servidumbre	Anual	L/T
- Fauna	- Riesgo de colisión de las aves con el cable de guarda y conductores eléctricos	Se debe revisar periódicamente los desviadores de vuelo (BFD) instalados en sitios clave para monitorear su eficacia.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de incidentes de colisión	- Informe de supervisión - Reporte de revisión de los dispositivos BFD instalados en la etapa constructiva - Reporte de incidentes de colisión de aves con cables de guarda.	Anual	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.1.3 Etapa de Abandono

Cuadro 13.1.3-1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - Etapa de Abandono

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir las acciones para mitigar, prevenir o reducir los impactos negativos que se presenten como producto de las actividades de la etapa de Abandono del proyecto, así como las acciones para optimizar los impactos positivos.</li> <li>- Definir los indicadores de seguimiento del plan a fin de realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones implementadas.</li> <li>- Prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre el hábitat terrestre, flora y fauna silvestres, a través de la aplicación y cumplimiento de medidas de control y manejo establecidos.</li> <li>- Propiciar la restauración natural de la vegetación de áreas afectadas, a través de la ejecución de procesos de acondicionamiento del terreno.</li> </ul>	<b>PPM-03</b>
Lugar de aplicación:	Línea de Transmisión y Subestación Pasaje	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

a. Medidas generales

PPM – 03.1: ETAPA DE ABANDONO Medidas generales								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad del aire - Flora	- Alteración de la calidad del aire - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	Cuando se evidencie la generación de polvo durante las actividades de abandono, se debe humedecer el área de trabajo y accesos existentes utilizados temporalmente	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de sitios regados / Número de sitios evidenciados	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Semanal	Anual	L/T y S/E
- Calidad de aire - Nivel sonoro - Flora - Fauna	- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel de presión sonora - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal. - Afectación de las especies sensibles de la fauna. - Alejamiento temporal de la fauna	En los frentes de trabajo y accesos existentes utilizados temporalmente, se debe instalar letreros informativos, restrictivos y prohibitivos*, según lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalética instalada / Número de señalética programada	- Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Uso de los suelos - Flora	- Compactación y erosión de suelos - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	El retiro de las infraestructuras (L/T y S/E) debe ser realizado dentro de las áreas de maniobra, respetando los límites establecidos en los planos de ingeniería	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Área afectada debido al retiro de infraestructuras (m <sup>2</sup> ) / Áreas establecidas en planos de ingeniería (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Calidad del suelo - Flora	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	Las tareas de mantenimiento de vehículos (lavado, carga de combustibles y aceites, etc.) debe ser fuera del área del proyecto, en lugares especializados y autorizados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de reportes de incumplimiento / Total de mantenimientos programados.	- Facturas de mantenimiento en un establecimiento autorizado.	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Calidad del agua superficial - Flora	- Alteración sobre la calidad del agua superficial - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal	La movilización de maquinaria, equipos y personal se debe realizar dentro de las zonas y rutas establecidas (accesos existentes).	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de rutas planificadas / Número de rutas autorizadas por fiscalización	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T
- Calidad de aire - Nivel sonoro - Fauna	- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel de presión sonora - Alejamiento temporal de la fauna	Los vehículos y maquinarias deben tener una antigüedad no mayor a 5 años y contar con permisos vigentes.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de vehículos y maquinarias con antigüedad no mayor a 5 años / Número total de vehículos y maquinarias	- Matrículas - Registro de permisos vigentes	Una sola vez por maquinaria y/o equipo	Anual	L/T y S/E

PPM – 03.1: ETAPA DE ABANDONO Medidas generales								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Nivel sonoro - Fauna	- Incremento del nivel de presión sonora - Alejamiento temporal de la fauna	Los vehículos y maquinarias pesadas deben poseer silenciadores.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de vehículos y maquinarias con silenciadores / Número total de vehículos y maquinarias	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	L/T y S/E

(\*) La instalación de letreros informativos, restrictivos y prohibitivos debe incluir: la prohibición del arrojo y/o incineración de residuos, la velocidad permitida de vehículos y maquinarias en 30 km/h y la restricción del uso de bocinas.  
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

b. Medio Físico

PPM – 03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIONES	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad de Aire	- Alteración de la calidad del aire	Recubrir con una lona los materiales (escombros) transportados por volquetes, para evitar la dispersión de partículas y caída de material.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de tolvas con materiales finos cubiertos / Número de tolvas totales con materiales finos	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Calidad de aire - Nivel sonoro	- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel de presión sonora	Realizar el mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos y maquinarias.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Facturas del mantenimiento de revisión técnica del vehículo en un centro autorizado.	Cada 5 mil km o cuando amerite	Anual	L/T y S/E
- Lugares con valor turístico y paisajístico - Calidad visual	- Afectación de áreas con valor turístico y paisajístico - Alteración de la calidad visual	Recuperar las áreas intervenidas por las instalaciones (torres y S/E), mediante la restauración del suelo y de la cobertura vegetal.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Área restaurada (m <sup>2</sup> ) / Área desbrozada (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Calidad visual	- Alteración de la calidad visual.	Trasladar y disponer los elementos y equipos desmantelados, una vez finalizada la etapa de Abandono. Será definido por CELEC EP TRANSELECTRIC.	Contratista y CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de elementos trasladados / Número total de elementos	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Calidad visual	- Alteración de la calidad visual.	Los escombros, producto de lo derribado, deberán ser cargados, transportados y depositados en lugares autorizados, aprobados por fiscalización.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Volumen de escombros dispuestos (m <sup>3</sup> ) / Volumen total de escombros (m <sup>3</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

c. Medio Biológico

PPM – 03.3: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Ecosistemas terrestres - Flora	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre. - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal.	Antes de efectuar el retiro de las infraestructuras (L/T y S/E), se debe retirar el primer horizonte del suelo junto a la cubierta vegetal dispuesta en dichas áreas, incluyendo áreas de maniobra. El material (conteniendo suelos fértiles) debe ser retirado en tiras o bloques (cespedones), a fin de evitar el deterioro de la vegetación, dado que será utilizado posteriormente para el proceso de recubrimiento y resiembra.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista.	Cobertura vegetal almacenada (m <sup>3</sup> ) / Cobertura vegetal restaurada (m <sup>3</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Trimestral	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

13.2 Plan de Manejo de Desechos (PMD)

13.2.1 Etapa de Construcción

Cuadro 13.2.1-1. Plan de Manejo de Desechos - Etapa de Construcción

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Objetivos:	Establecer el adecuado manejo, tratamiento y disposición final de los desechos producidos durante la Construcción del proyecto, tanto para evitar la contaminación de los suelos, agua y aire, como para proteger la salud del personal trabajador y de las poblaciones cercanas.	<b>PMD-01</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PMD – 01: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del aire. - Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Los desechos deben ser caracterizados, segregados, almacenados, transportados y dispuestos de acuerdo a la normativa ambiental nacional.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	N/A	- Informes de inspecciones (supervisor) - Capacitaciones - Registros de control y movimiento de desechos	Semanal	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos líquidos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Instalar baterías sanitarias móviles para el personal de los frentes de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de baterías sanitarias instaladas que cuenten con contención secundaria / Número de baterías sanitarias instaladas	- Registro de Mantenimiento	Permanente	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos líquidos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Realizar el mantenimiento, limpieza y evacuación de las baterías sanitarias a través de gestores ambientales autorizados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de baterías sanitarias evacuadas / Número total de baterías sanitarias empleadas	- Registros de control y movimiento de desechos (cadenas de custodia)	Quincenal	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Todo residuo generado en la S/E Pasaje debe ser trasladado a las áreas de acopio temporal para su adecuada disposición final.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Todo residuo generado en las áreas de trabajo de la L/T debe ser trasladado a las áreas de almacenamiento temporal para su adecuada disposición final. Prohibir la quema o arrojado al suelo o cuerpos de agua de algún tipo de desecho.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	L/T
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Disponer los desechos comunes a través del Sistema Municipal, de acuerdo a la normativa ambiental aplicable.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Peso total de desechos dispuestos / Peso total de desechos	- Registros de control y movimiento de desechos (cadenas de custodia)	3 veces por semana	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del aire. - Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Realizar informes de seguimiento del Programa de manejo de desechos estableciendo mecanismos de seguimiento y control para el mejoramiento continuo.	Contratista	N/A	- Realizar informes de seguimiento	Anual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



13.2.2 Etapa de Operación-mantenimiento

Cuadro 13.2.2-1. Plan de Manejo de Desechos - Etapa de Operación y Mantenimiento

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO		
Objetivos:	Establecer el adecuado manejo, tratamiento y disposición final de los desechos producidos durante la Operación-mantenimiento del proyecto, tanto para evitar la contaminación de los suelos, agua y aire, como para proteger la salud del personal trabajador y de las poblaciones cercanas.	<b>PMD-02</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PMD – 02: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del aire. - Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Los desechos deben ser caracterizados, segregados, almacenados, transportados y dispuestos de acuerdo a la normativa ambiental nacional.	CELEC EP TRANSELECTRIC	N/A	- Informes de inspecciones (supervisor) - Capacitaciones - Registros de control y movimiento de desechos	Permanente	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Todo residuo debe ser trasladado a las áreas de almacenamiento temporal de CELEC EP TRANSELECTRIC para su adecuado manejo. Prohibir la quema o arrojo al suelo o cuerpos de agua de algún tipo de desecho a través del programa de comunicaciones.  Todos los equipos o recipientes que contengan aceites y combustibles contarán con un sistema de contención secundaria (cubetos) para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. El o los cubetos de contención deberán poseer un volumen igual o mayor al 110% del tanque de mayor capacidad. El cubeto deberá ser impermeable para prevenir cualquier migración de desechos al suelo	CELEC EP TRANSELECTRIC	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del aire. - Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Realizar informes de seguimiento del Programa de manejo de desechos estableciendo mecanismos de seguimiento y control para el mejoramiento continuo.	CELEC EP TRANSELECTRIC	N/A	- Realizar informes de seguimiento	Anual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.2.3 Etapa de Abandono

Cuadro 13.2.3-1. Plan de Manejo de Desechos - Etapa de Abandono

PLAN MANEJO DE DESECHOS ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	Establecer el adecuado manejo, tratamiento y disposición final de los desechos producidos durante el Abandono del proyecto, tanto para evitar la contaminación de los suelos, agua y aire, como para proteger la salud del personal trabajador y de las poblaciones cercanas.	<b>PMD-03</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PMD – 03: ETAPA DE ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del aire. - Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Los desechos deben ser caracterizados, segregados, almacenados, transportados y dispuestos de acuerdo a la normativa ambiental nacional.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	N/A	- Informes de inspecciones (supervisor) - Capacitaciones - Registros de control y movimiento de desechos	Semanal	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos líquidos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Instalar baterías sanitarias móviles para el personal de los frentes de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de baterías sanitarias instaladas que cuenten con contención secundaria / Número de baterías sanitarias instaladas	- Informes de inspecciones (supervisor)	Permanente	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos líquidos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Realizar el mantenimiento, limpieza y evacuación de las baterías sanitarias a través de gestores ambientales autorizados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de baterías sanitarias con mantenimiento / Número total de baterías sanitarias	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registros de control y movimiento de desechos	Quincenal	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Todo residuo generado en la S/E Pasaje debe ser trasladado a las áreas de acopio temporal para su adecuada disposición final.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Todo residuo generado en las áreas de trabajo de la L/T debe ser trasladado a las áreas de almacenamiento temporal para su adecuada disposición final. Prohibir la quema o arrojado al suelo o cuerpos de agua de algún tipo de desecho.  Todos los equipos o recipientes que contengan aceites y combustibles contarán con un sistema de contención secundaria (cubetos) para prevenir cualquier migración de desechos al suelo. El o los cubetos de contención deberán poseer un volumen igual o mayor al 110% del tanque de mayor capacidad. El cubeto deberá ser impermeable contarán con un sistema de contención secundaria para prevenir cualquier migración de desechos al suelo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Peso total de desechos gestionados / Peso total de desechos generados	- Registro fotográfico - Informes de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	L/T

PMD – 03: ETAPA DE ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Disponer los desechos comunes a través del Sistema Municipal, de acuerdo a la normativa ambiental aplicable.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Peso total de desechos dispuestos / Peso total de desechos	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registros de control y movimiento de desechos	Durante la fase de abandono	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos	- Alteración de la calidad del aire. - Alteración de la calidad del suelo - Alteración de la calidad del agua.	Realizar informes de seguimiento del Programa de manejo de desechos estableciendo mecanismos de seguimiento y control para el mejoramiento continuo.	Contratista	N/A	- Realizar informes de seguimiento	Anual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.3 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental (PCCE)

13.3.1 Etapa de Construcción

Cuadro 13.3.1-1. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental - Etapa de Construcción

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Objetivos:	Definir las medidas necesarias para una adecuada capacitación, concientización y sensibilización de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y la salud y seguridad industrial.	<b>PCCE-01</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PCCE – 01: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Incumplimiento de medidas del PMA	- Alteración de la calidad ambiental	Realizar capacitaciones a todo el personal sobre el contenido y el cumplimiento obligatorio del PMA.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones sobre el cumplimiento del PMA realizadas / Número de capacitaciones sobre el cumplimiento del PMA programadas	- Registro de capacitaciones para el cumplimiento del PMA - Registro fotográfico. - Registro de asistentes	Previo al inicio de la construcción - Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos sólidos y líquidos	- Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	Realizar capacitaciones dirigidas al personal y proveedores sobre el manejo de desechos y sus potenciales efectos al ambiente.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones sobre el manejo de desechos realizadas / Número de capacitaciones sobre el manejo de desechos realizadas programadas	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Ecosistemas terrestres, Flora y fauna	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal. - Alejamiento temporal de la fauna. - Afectación de especies sensibles de la flora y fauna.	Realizar capacitaciones al personal involucrado en las obras constructivas, a fin de generar concientización para conservar y no dañar las especies silvestres.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de charlas sobre conservación de especies efectuadas / Número de charlas sobre conservación de especies programadas.	- Reporte de charlas de concientización a operarios. - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T
- Incumplimiento de medidas	- Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	Realizar charlas sobre los aspectos prohibitivos, como: quema o arrojo de residuos, actividad de pesca y caza furtiva, compra de fauna silvestre, velocidad vehicular y otros.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de charlas sobre aspectos prohibitivos efectuadas / Número de charlas sobre aspectos prohibitivos programados.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes incidentes	- Riesgo a la salud	Capacitar a los trabajadores sobre el Plan de emergencias y contingencias. Debe incluir los siguientes temas: - Capacitación y entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia. - Uso y manejo de equipos extintores. - Rutas de evacuación. - Primeros auxilios - Conformación y capacitación de brigadas, etc.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de charlas sobre el Plan de emergencias y contingencias efectuadas / Número de charlas sobre el Plan de emergencias y contingencias programadas.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E

PCCE – 01: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Ocurrencia de accidentes incidentes	- Accidentes ambientales y ocupacionales	Capacitar a los trabajadores sobre el Plan de seguridad y salud en el trabajo. Debe incluir los siguientes temas: - Uso de equipos de protección personal. - Trabajos de alto riesgo: trabajos en altura, etc.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de charlas sobre el Plan de seguridad y salud en el trabajo efectuadas / Número de charlas sobre el Plan de seguridad y salud en el trabajo programadas.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico.	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Incumplimiento de medidas	- Alteración de la calidad ambiental	Capacitar a los trabajadores sobre los límites del área de construcción permitida para la implementación del proyecto y del área de servidumbre.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones efectuadas / Número de capacitaciones programadas.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Incumplimiento de medidas	- Afectación del patrimonio cultural	Capacitar a los trabajadores con respecto a vestigios arqueológicos. ( Ver carpeta 18 Anexos / subcarpeta Anexos 6.3 LB Social /sub carpeta 6.3.4 Arqueología se adjunta 6.3.4-3 Programa de monitoreo Arqueológico) Garantizar el cumplimiento del programa de monitoreo arqueológico (ver carpeta 18 Anexos / sub carpeta Anexos 6.3 LB Social / sub carpeta 6.3.4 Arqueología se adjunta 6.3.4-3 Programa de monitoreo Arqueológico)	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones respecto a vestigios arqueológicos efectuadas / Número de capacitaciones respecto a vestigios arqueológicos programadas.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Anual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.3.2 Etapa de Operación-mantenimiento

Cuadro 13.3-2. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental - Etapa de Operación y Mantenimiento

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Objetivos:	Definir las medidas necesarias para una adecuada capacitación, concientización y sensibilización de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y la salud y seguridad industrial.	<b>PCCE-02</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PCCE – 02: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Incumplimiento de medidas del PMA	- Alteración de la calidad ambiental	Realizar capacitaciones al personal de la Zona Operativa Suroccidental sobre el contenido y el cumplimiento obligatorio del PMA.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de capacitaciones sobre el cumplimiento del PMA realizadas / Número de capacitaciones sobre el cumplimiento del PMA programadas	- Registro de capacitaciones para cumplimiento del PMA - Registro fotográfico.	Semestral	Anual	L/T
- Generación de desechos sólidos y líquidos	- Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	Realizar capacitaciones dirigidas al personal sobre el manejo de desechos y sus potenciales efectos al ambiente.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de capacitaciones sobre el manejo de desechos realizadas / Número de capacitaciones sobre el manejo de desechos realizadas programadas	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Incumplimiento de medidas	- Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	Realizar charlas sobre los aspectos prohibitivos, como: quema o arrojo de residuos, actividad de pesca y caza furtiva, compra de fauna silvestre, velocidad vehicular y otros.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de charlas sobre aspectos prohibitivos efectuadas / Número de charlas sobre aspectos prohibitivos programados.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Anual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes e incidentes	- Riesgo a la salud, riesgos endógenos	Capacitar a los trabajadores sobre el Plan de emergencias y contingencias.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de charlas sobre el Plan de emergencias y contingencias efectuadas / Número de charlas sobre el Plan de emergencias y contingencias programadas.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Cuatrimestral	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes e incidentes	- Accidentes ambientales y ocupacionales	Capacitar a los trabajadores sobre el Plan de seguridad y salud en el trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de charlas sobre el Plan de seguridad y salud en el trabajo efectuadas / Número de charlas sobre el Plan de seguridad y salud en el trabajo programadas.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico.	Cuatrimestral	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.3.3 Etapa de Abandono

Cuadro 13.3-3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental - Etapa de Abandono

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	Definir las medidas necesarias para una adecuada capacitación, concientización y sensibilización de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y la salud y seguridad industrial.	<b>PCCE-03</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PCCE – 03: ETAPA DE ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Incumplimiento de medidas del PMA	- Alteración de la calidad ambiental	Realizar capacitaciones a todo el personal sobre el contenido y el cumplimiento obligatorio del PMA.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones sobre el cumplimiento del PMA realizadas / Número de capacitaciones sobre el cumplimiento del PMA programadas	- Registro de capacitaciones para el cumplimiento del PMA - Registro fotográfico. - Registro de asistentes	Previo al inicio de la etapa de abandono - Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Generación de desechos sólidos y líquidos	- Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	Realizar capacitaciones dirigidas al personal y proveedores sobre el manejo de desechos y sus potenciales efectos al ambiente.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones sobre el manejo de desechos realizadas / Número de capacitaciones sobre el manejo de desechos realizadas programadas	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Ecosistemas terrestres, Flora y fauna	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración y/o reducción de la cobertura vegetal. - Alejamiento temporal de la fauna. - Afectación de especies sensibles de la flora y fauna.	Realizar capacitaciones al personal involucrado en las actividades de abandono, a fin de generar concientización para conservar y no dañar las especies silvestres.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de charlas sobre conservación de especies efectuadas / Número de charlas sobre conservación de especies programadas.	- Reporte de charlas de concientización a operarios. - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T
- Incumplimiento de medidas	- Alteración de la calidad del aire, suelo y agua	Realizar charlas sobre los aspectos prohibitivos, como: quema o arrojado de residuos, actividad de pesca y caza furtiva, compra de fauna silvestre, velocidad vehicular y otros.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de charlas sobre aspectos prohibitivos efectuadas / Número de charlas sobre aspectos prohibitivos programados.	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Semestral	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**13.4 Plan de Relaciones Comunitarias**

❖ **Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)**

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) del presente EIA, tiene como propósito prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos al medio socioeconómico derivados de las actividades del proyecto durante la Construcción, Operación-mantenimiento y Abandono, mediante programas específicos; y potencializar aquellos impactos positivos.

Los programas del PRC se han formulado con base en la identificación y evaluación de impactos, en los Términos de Referencia (TdR) del Proyecto y en los resultados de la LBS.

El PRC está conformado por los siguientes programas:

- Información y comunicación
- Contratación de mano de obra local
- Indemnización, compensación y restablecimiento de medios de vida
- Educación ambiental
- Monitoreo y seguimiento<sup>1</sup>
- Monitoreo comunitario.
- Gestión de Seguridad de las Comunidades<sup>2</sup>

**13.4.1 Programa de Información y Comunicación (PIC)**

El objetivos del presente plan son Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, informar y atender las consultas de la población acerca del desarrollo de las actividades, asegurar que la información divulgada llegue de forma adecuada y sin distorsiones, evitando la generación de expectativas y temores entre la población y establecer un procedimiento para atender en forma válida los reclamos, quejas y consultas presentados por personas naturales, entidades o grupos de pobladores, con relación al proyecto, con el fin de evitar y reducir los temores y expectativas sobre el proyecto. Se presentan a continuación, las medidas propuesta para este programa.

El presente programa está dirigido a todas las autoridades, organizaciones sociales y población en general, individuales y jurídicos, potencialmente afectadas por el Proyecto. Las mismas que se presentan de forma detallada en el literal C, acápite H, sección 6.3.4 del presente EIAS; esta información fue recogida en el Primer Proceso de Consulta Social.

**Establecer un procedimiento para atender en forma válida los reclamos, quejas y consultas presentados por personas naturales, entidades o grupos de pobladores, con relación al proyecto.**

**Cuadro 13.4.1-1. Programa de Información y Comunicación - Etapa de Construcción**

PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar a la población del área de influencia sobre las distintas actividades de las fases del proyecto, lo cual permitirá evitar potenciales conflictos por falta de información.</li> <li>- Informar y atender las consultas de la población acerca del desarrollo de las actividades</li> <li>- Asegurar que la información divulgada llegue de forma adecuada y sin distorsiones, evitando la generación de expectativas y temores entre la población.</li> <li>- Evitar conflictos de origen social generando confianza en la población mediante el diálogo, apertura y acceso a la información oportuna y transparente.</li> <li>- Establecer un procedimiento para atender en forma válida los reclamos, quejas y consultas presentados por personas naturales, entidades o grupos de pobladores, con relación al proyecto.</li> </ul>			<b>PIC-01</b>
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa	
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC –Contratista			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			

<sup>1</sup> Este programa es adicional a lo que solicita a la autoridad están estrechamente relacionadas con las salvaguardas de BID

<sup>2</sup> Este programa es adicional a lo que solicita a la autoridad están estrechamente relacionadas con las salvaguardas de BID



PIC-01: PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
		<p>Previo al inicio de las actividades de construcción, se realizarán mecanismos de información contemplados en el Acuerdo Ministerial 103.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Asamblea de Presentación Pública o Reuniones Informativas.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Actores sociales directamente afectados (Propietarios) y las localidades a intervenir.</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> El proponente del proyecto debe informar a las localidades, actores locales y afectados, sobre las actividades del proyecto, los mecanismos a ser implementados para la imposición de servidumbres y adquisición de aquellas áreas que se requerirán para la instalación de las obras permanentes y temporales. Se informará claramente sobre las leyes aplicables para cada caso, así como los lineamientos y procedimientos que formarán parte del Plan de Reasentamiento y los cronogramas que serán implementados para llevar a cabo el proceso.</li> </ul> <p>Los correspondientes respaldos serán presentados a la Autoridad Ambiental encargada del control y seguimiento ambiental.</p>	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	Número de reuniones Ejecutadas / Número de reuniones Planificadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de actores directamente afectados, autoridades del área de influencia.</li> <li>• Registro de entregas de las invitaciones</li> <li>• Acta de asistencia de las reuniones de socialización.</li> <li>• Registro fotográfico a las reuniones.</li> </ul>	Un mes antes del inicio de Construcción y posteriormente cada tres meses durante la etapa de construcción.	Trimestral	L/T y S/E
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	<p>Como <b>mecanismo de difusión del EIA</b>, CELEC EP TRANSELECTRIC o El Contratista debe ejecutar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Reuniones Informativas.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Autoridades, dirigentes comunitarios y miembros de las localidades del AISD.</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> Presentación de la Contratista y el personal que circulará por las localidades y determinar si tendrán un tipo de identificación, para dar a conocer, las actividades a desarrollarse del proyecto, su avance, las facilidades que usará, el Plan de manejo Ambiental y en especial énfasis al Plan de Relaciones Comunitarias y cada uno de sus sub Programas, PREVIO AL INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN.</li> </ul> <p>Como <b>estrategia para la difusión del EIA</b> el proponente como el contratista deben de mantener un espacio de diálogo con las autoridades locales y representantes de las comunidades del área de influencia en las que se debe receptor las quejas u observaciones de tal manera que se responda las inquietudes que puedan surgir por parte de los actores Involucrados.</p>	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	Número de reuniones Ejecutadas / Número de reuniones Planificadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de actores directamente afectados, autoridades del área de influencia.</li> <li>• Registro de entregas de las invitaciones</li> <li>• Acta de asistencia de las reuniones de socialización.</li> <li>• Registro fotográfico a las reuniones.</li> </ul>	Un mes antes del inicio de Construcción y posteriormente cada tres meses durante la etapa de construcción.	Trimestral	L/T y S/E
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del proyecto.</li> </ul> <p>Las quejas y consultas serán recepcionadas directamente en la Oficina CELEC EP o del Contratista, a través de personal encargado, de acuerdo al procedimiento de quejas o reclamos adjuntado en los anexos, Anexo 6.3 LB Social, 6.3-10 Procedimiento de consultas y reclamos.</p>	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	• Número de quejas recibidas	• Numero de quedas Atendidas	Permanente	Trimestral	L/T y S/E

PIC-01: PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Distribución de Material Informativo.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Autoridades y/o representantes de los recintos localizados en el Área de Influencia del proyecto.</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> Descripción del proyecto e información relevante.</li> </ul>	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de recintos ubicados dentro del área de influencia (AI) del proyecto que recibieron los folletos / Número de recintos ubicados dentro del AI del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de entrega de material informativo impreso a las autoridades</li> </ul>	Previo al inicio de la construcción - Mensual	Anual	L/T y S/E
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Reuniones.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Juntas Parroquiales, representantes de organizaciones territoriales, representantes de instituciones públicas y privadas y localidades asentadas en las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto.</li> </ul> <p>CELEC EP TRANSELECTRIC, a través del Departamento de Gestión Social y Ambiental, debe atender directamente las consultas y sugerencias de la ciudadanía mediante canales telefónicos y pagina web, comunicaciones escritas dirigidas a la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC y dirigidas a Av. 6 de Diciembre N26-235 y Orellana (Quito, Pichincha), Edificio TRANSELECTRIC.</p>	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de consultas y sugerencias atendidas / Número de consultas y sugerencias ingresadas por los canales de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de atención de reclamos y sugerencias los cuales deben de Indicar nombre completo, localidad donde vive, Parroquia, Catón y Provincia.</li> <li>• Registro de asistencia.</li> <li>• Registro fotográfico (especificando, localidad, parroquia, cantón y provincia).</li> </ul>	Permanente	Anual	L/T y S/E
Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes/ Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Distribución de Folletos.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Autoridades de los recintos ubicados en el Área de Influencia del Proyecto.</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> Se informará sobre el inicio y fin de las actividades de construcción, utilización de accesos existentes y ubicación de los frentes de obra en los recintos ubicados en el AISD DEL PROYECTO.</li> </ul> <p>Se debe realizar el diseño, impresión, distribución de folletos (mínimo dos mil).</p>	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de recintos ubicados dentro del Área de influencia del proyecto que recibieron los folletos / Número de total de recintos identificados en el AISD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de entrega de material informativo impreso</li> </ul>	Previo al inicio de las actividades en cada frente de construcción	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 13.4.1-2. Programa de Información y Comunicación - Etapa de Operación y Mantenimiento**

PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar y atender las consultas de la población acerca del desarrollo de las actividades del proyecto en la etapa de Operación-mantenimiento.</li> <li>- Asegurar que la información divulgada llegue de forma adecuada y sin distorsiones, evitando la generación de expectativas y temores entre la población.</li> <li>- Evitar conflictos de origen social generando confianza en la población mediante el diálogo, apertura y acceso a la información oportuna y transparente.</li> </ul>			<b>PIC-02</b>
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa	
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			

PIC - 02: PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del proyecto.</li> </ul> <p>CELEC EP TRANSELECTRIC, a través del Departamento de Gestión Social y Ambiental, debe atender directamente las consultas y sugerencias de la ciudadanía mediante canales telefónicos y pagina web, comunicaciones escritas dirigidas a la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC y dirigidas a Av. 6 de Diciembre N26-235 y Orellana (Quito, Pichincha), Edificio TRANSELECTRIC.</p>	CELEC EP TRANSELECTRIC	<p>Número de consultas y sugerencias atendidas.</p> <p>Número de consultas y sugerencias ingresadas por los canales de comunicación</p>	- Registro de Quejas y Reclamos	Permanente	Permanente	L/T y S/E
Salud y seguridad poblacional	Posibles conflictos con los propietarios afectados y actores locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Coordinación activa.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Propietarios/Poseedores/Ocupantes en la Franja de Servidumbre.</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> Monitorear el establecimiento de la servidumbre y la implementación del Plan de Reasentamiento.</li> </ul>	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de reuniones ejecutadas / reuniones solicitadas por las Localidades.	- Registros de asistencias,	Anual	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 13.4.1-3. Programa de Información y Comunicación - Etapa de Abandono**

PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN ETAPA DE ABANDONO				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar y atender las consultas de la población acerca del desarrollo de las actividades del proyecto en la etapa de Abandono.</li> <li>- Asegurar que la información divulgada llegue de forma adecuada y sin distorsiones, evitando la generación de expectativas y temores entre la población.</li> <li>- Evitar conflictos de origen social generando confianza en la población mediante el diálogo, apertura y acceso a la información oportuna y transparente.</li> </ul>			<b>PIC-03</b>
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa	
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC – El Contratista			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			

PIC - 03: PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - ETAPA DE ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Entrega de carta u oficio.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Autoridades del AISD y de los niveles de gobierno parroquial, cantonal y provincial</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> Informando sobre el abandono del proyecto, descripción de las principales actividades y memoria de los compromisos ambientales.</li> </ul>	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número cartas u oficios generados para las autoridades locales y los diferentes niveles de autoridades de gobierno	- Cargos de cartas u oficios	Anual	Anual	L/T y S/E
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Población, autoridades locales y organizaciones sociales del Área de Influencia del proyecto.</li> </ul> CELEC EP TRANSELECTRIC, a través del Departamento de Gestión Social y Ambiental debe atender directamente las consultas y sugerencias de la ciudadanía.	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número de consultas y sugerencias	- Registro de atención de reclamos y sugerencias	Permanente	Anual	L/T y S/E
Salud y seguridad poblacional	Posibles incidentes /Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de Participación:</b> Distribución de Folletos.</li> <li>• <b>Actores Sociales:</b> Autoridades de los recintos ubicados en el Área de Influencia del Proyecto.</li> <li>• <b>Información a brindar:</b> Informar sobre el inicio y fin de las actividades de abandono, accesos existentes y ubicación de los frentes de obra en los recintos que se ubiquen a menos de 0,5 km de la L/T.</li> </ul>	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número de recintos ubicados dentro del Área de influencia del proyecto que recibieron los folletos / Número de total de recintos identificados en el AISD	- Registro de entrega de material informativo impreso	Semestral	Anual	L/T y S/E

**13.4.2 Programa de Indemnización, Compensación y Restablecimiento de Medios de Vida (P-IN-CO)**

El programa de Indemnización y compensación tiene como objetivo general Compensar a las localidades del AISD por las posibles afectaciones bienes colectivos afectados por las actividades del proyecto (establecimiento de la servidumbre) e indemnizar a los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios y bienes afectados que entran en relación con el proyecto (establecimiento de la servidumbre o compra de tierras).

Asimismo, de acuerdo con la Política de Reasentamiento Involuntario del BID se considera como afectados no solo a las personas que deben de relocalizarse en otro lugar involuntariamente, sino también a las personas que sufren afectaciones de bienes, reducción de los medios de subsistencia y alteraciones en su modo de vida a causa de la ejecución de un Proyecto. Se ha considerado la tipología de afectados:

- Propietario, poseedor u ocupante de tierras no vulnerables y vulnerables.
- Propietario, poseedor u ocupante de tierras con vivienda o estructura a reubicar.
- Propietario, poseedor u ocupante que deba reubicar o tenga restricción para continuar con su actividad económica (negocios).
- Ocupantes afectados identificados con otro tipo de tenencia, que tiene relación con las áreas de tierra requeridas con el Proyecto.

**Cuadro 13.4.2-1. Programa de Indemnización, Compensación y Restablecimiento de Medios de Vida - Etapa de Pre-Construcción**

PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE MEDIOS DE VIDA (Forma parte del Plan de Reasentamiento ubicado en la carpeta 18. Anexo, sub carpeta Anexo 6.3 LB Social documento 6.3-7 Plan de Reasentamiento) ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compensar a las localidades del AISD por las posibles afectaciones bienes colectivos afectados por las actividades del proyecto (establecimiento de la servidumbre).</li> <li>- Indemnizar a los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios y bienes afectados que entran en relación con el proyecto (establecimiento de la servidumbre).</li> <li>- Indemnizar a los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios y bienes afectados que deben adquirirse para la construcción de infraestructura del proyecto.</li> <li>- Indemnizar a los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios y bienes afectados que desarrollen alguna actividad económica (negocios) de la que obtengan ingresos en las área de afectación por servidumbre o por la adquisición de tierras.</li> <li>- Ofrecer actividades que apoye la recuperación de los medios de vida a los propietarios/poseedores/ocupantes, de tal forma que puedan retomar las actividades económicas que estuvieran llevando a cabo antes de la afectación por el proyecto.</li> </ul>		<b>P-IN-CO-01</b>	
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	Beneficiarios		Población del Área de Influencia social directa
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC – El Contratista			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			

P-IN-CO-01: PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE MEDIOS DE VIDA - ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	Como medida de compensación para las localidades del AISD, se realizarán diagnósticos participativos, que debe identificar las potencialidades de la zona para establecer ejes temáticos de inversión para la formulación de Proyectos en los ejes de Salud, y/o Educación, y/o Desarrollo Productivo, y/o Reforestación y/o protección y uso de Recurso Hídrico, generando alianzas ente diversas organizaciones (privadas, públicas, etc.) para el desarrollo de las localidades. Se debe realizar capacitaciones enfocadas en temas identificados por los diagnósticos Participativos.	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número de Diagnósticos Ejecutados  Número de capacitaciones ejecutadas	- Número de localidades del AISD  - Numero de capacitaciones programadas	Anual	Anual	L/T
		El Promotor y la Contratista debe seguir los lineamientos para la aplicación de la compensación e indemnización por afectaciones socio ambientales dentro del marco de la normativa ambiental vigente; así como del Código Civil en el Título XII De las Servidumbres, artículos del 859 al 932, y de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, en el Título VIII.  Asimismo, el contratista y CELEC deberán implementar las medidas del Plan de Reasentamiento, en cumplimiento con las Políticas del BID, cuyos lineamientos preliminares se encuentran en sección (En la carpeta 18. Anexo, subcarpeta Anexo 6.3 LB Social documento 6.3-7 Plan de Reasentamiento). El Plan de Reasentamiento comprende toda afectación total o parcial, temporal o permanente a un predio, bien o actividad económica. Toda afectación será compensada según se trate de una Localidad, toda afectación será indemnizada según se trate de propietario, poseedor u ocupante.	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número de predios identificados.  Número de acuerdos por establecimiento de servidumbre	- Resolución de Imposición de Servidumbre	Semestral	Anual	LT

P-IN-CO-01: PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE MEDIOS DE VIDA - ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Uso actual de la tierra	Afectación de áreas de interés económico	<p>CELEC EP TRANSELECTRIC debe ejecutar los procedimientos de establecimientos de servidumbre vigentes en la etapa de Pre-Construcción previo a la ejecución de todas las acciones de compensación e indemnización. Estas acciones deberán realizarse antes de las respectivas obras de la etapa de construcción.</p> <p>Se realizó el proceso de información a los propietarios, poseedores, ocupantes de predios que serán afectados por la servidumbre e identificar usos actuales y potenciales del suelo, con el fin de que el proceso para la constitución de la servidumbre se realice mediante una negociación concertada.</p>						
		<p>CELEC EP TRANSELECTRIC debe solicitar al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), la declaratoria de utilidad pública o de interés social, de los inmuebles, que sean necesarios para la ejecución de la actividad de transmisión de energía eléctrica.</p>						
		<p>La valoración comercial de las afectaciones de cultivos debe comprender como mínimo: forestales, frutales, cultivos (permanentes y transitorios) pasturas. La valoración comercial de las afectaciones de infraestructura y mejoras debe comprender como mínimo: inmuebles, cercos vivos, cercos fijos, canales de riego, protecciones, linderos, cercas, puertas, existencias y otras mejoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer del personal competente para contactar con los propietarios afectados.</li> <li>- Contar de la Ficha Catastral, de manera que se conozca la situación legal del predio.</li> <li>- Medir las áreas afectadas de manera conjunta con el propietario y acordar valores y forma de pago.</li> <li>- Definir el valor catastral y comercial del m2 de la propiedad, valores con respecto a los cuales se establecerá el valor a pagar por indemnización, dentro de este proceso deberá considerarse el uso del suelo vigente a la fecha de la intervención y reconocer por la totalidad de los daños o pérdida en producción que se ocasione. Se debe definir el costo de reposición.</li> <li>- En el caso de adquisición de terrenos el proceso será similar pero allí deberá reconocerse a más del valor de la tierra todas las mejoras prediales que dentro del área afectada que el propietario haya ejecutado.</li> </ul> <p>Para la valoración de los predios y/o bienes afectados por las actividades del proyecto se deberán seguir los lineamientos establecidos en el Plan de Reasentamiento, conforme la Política del Banco OP-710.</p>						
		<p>CELEC EP TRANSELECTRIC, con el apoyo de una firma consultora, elaboró un Plan de Reasentamiento, conforme la legislación nacional y en cumplimiento con la Política de Reasentamiento del Banco, OP-710. Dicho Plan ha sido objeto de su propio proceso de consulta. El Plan deberá ser implementado antes del inicio de construcción. Se entregará una copia de la versión final del Plan de Reasentamiento al MAE.</p> <p>Realizar negociación y concertación con los propietarios/poseedores/ocupantes de los predios a quienes se les constituirá servidumbre, previo suministro de información en el momento de pre-construcción. Se procurará lograr acuerdos sobre el valor a tasar, para evitar de esta manera, inconvenientes y conflictos en el momento en que se realice la construcción del proyecto.</p> <p>Suscripción del acta de acuerdo de pago y registro de la constitución de servidumbre de cada uno de los afectados en los predios identificados.</p> <p>Suscripción de documento legal, pago y registro de la compra de tierras necesarias para la construcción de infraestructura del proyecto con cada uno de los afectados.</p>	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número de afectados por reasentamiento involuntario/ Número de pobladores asentados en el AII del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro físico y base de datos de afectados por reasentamiento</li> <li>- Copia del acuerdos de reasentamientos</li> </ul>			LT
		<p>Se entregará a la Autoridad Ambiental Competente el mapa de propietarios/poseedores/ocupantes identificados en el Área de Influencia Social Directa donde se ejecutará las actividades / infraestructura del proyecto, previo a iniciar la construcción del proyecto.</p>	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Número de propietarios/poseedores/ocupantes identificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cargos de entrega de mapas a la autoridad</li> </ul>	Semestral	Anual	LT y SE

P-IN-CO-01: PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE MEDIOS DE VIDA - ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Uso actual de la tierra	Afectación de áreas de interés económico	El Contratista deberá solicitar los permisos de ingreso a los propietarios/poseionarios/ocupantes y efectuará a su costo el mantenimiento de los accesos existentes durante la construcción de las obras Así también negociará, compensara e indemnizará a los propietarios/ poseionarios/ocupantes por el mantenimiento de accesos para el ingreso a los frentes de obra.	CELEC EP TRANSELECTRI C – El Contratista	Acuerdos para el mantenimiento de accesos e instalación de componentes	- Paz y salvo suscrito entre el propietario/ Poseionario/ocup ante y el Contratista	Semestral	Anual	LT

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Cuadro 13.4.2-2. Programa de Daño a Terceros – Etapa de Construcción

PROGRAMA DE DAÑO A TERCEROS - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Objetivos:	- Compensar a las localidades del AISD por las posibles afectaciones bienes colectivos afectados por las actividades del proyecto - Indemnizar a los propietarios/poseionarios/ocupantes de los predios y bienes afectados que entran en relación con el proyecto		
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	Beneficiarios	Población del Área de Influencia social directa
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC		
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR		

P-IN-CO-02

P-IN-CO-02: PROGRAMA DE DAÑO A TERCEROS - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Uso actual de la tierra	Afectación de áreas de interés económico	Cualquier afectación accidental directamente ocasionada por las actividades del proyecto a predios fuera de la faja de servidumbre, será pagada/repurada en un plazo no mayor a los quince (15) días siguientes de ocurrido el hecho	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Reporte de incidentes/ accidentes	- Paz y salvo suscrito entre el propietario/ Poseionario/ocupante y el Contratista	Semestral	Anual	L/T
Salud y seguridad poblacional	Posibles Incidentes / Accidentes	La Contratista debe reportar inmediatamente al Fiscalizador y a CELEC EP TRANSELECTRIC, todo incidente o accidente que afecte la integridad personal de ciudadanos, causados directamente por las actividades del proyecto, para su atención de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencias (Cap. 13 Plan de Manejo Ambiental, numeral 13.4. del EIA.)	CELEC EP TRANSELECTRIC – El Contratista	Reporte de incidentes/ accidentes	Acta conformidad de	Permanente	Permanente	LT
		El contratista, mediante un tercero especializado (perito/asegurador), debe valorar y evaluar los daños corporales para estimar el monto de indemnización o compensación, en un plazo no mayor a 24 h de ocurrido el incidente/accidente, y lograr un acuerdo con la víctima o familiar directo.						
		En caso la víctima o familiar directo rehúse la indemnización, puede contratar a un perito, y para lo cual el Contratista debe brindarle todas las facilidades, incluido el pago de la diligencia pericial. En paralelo, el Contratista debe consignar el importe ofertado mediante carta notarial, explicando los criterios, justificaciones que la motivan y buena fe.						
		El Contratista es responsable de efectuar a su costo los peritajes y las indemnizaciones a las víctimas de los incidentes/accidentes [y a los deudos en caso de fatalidad].						
		El Acta de conformidad debe consignar como mínimo la siguiente información: fecha, datos personales de la víctima, breve descripción del incidente/accidente, valoración de los daños, criterios, fuentes y circunstancias que influyen en la indemnización, monto de indemnización, renuncia a exigir responsabilidades presentes y futuras, identificación de los peritos.						



**Etapas de Operación y Mantenimiento**

PROGRAMA DE DAÑO A TERCEROS - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Objetivos:	- Compensar a las localidades del AISD por las posibles afectaciones bienes colectivos afectados por las actividades del proyecto (establecimiento de la servidumbre). - Indemnizar a los propietarios/poseionarios/ocupantes de los predios y bienes afectados que entran en relación con el proyecto (establecimiento de la servidumbre).		
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC		
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR		

**P-IN-CO-02**

PROGRAMA DE DAÑO A TERCEROS - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Uso actual de la tierra	Afectación de áreas de interés económico	A todos los efectos prácticos, antes de la RECEPCIÓN PROVISIONAL de la obra, el Contratista debe entregar a CELEC EP TRANSELECTRIC, los Paz y salvo suscritos por los propietarios/poseedores/ocupantes de los accesos privados o de los predios afectados accidentalmente, que indiquen la conformidad de los pagos/reparaciones y los exima de responsabilidades presentes y futuras.	CELEC EP TRANSELECTRI C -Contratista	Reporte de incidentes/ accidentes	Paz y salvo suscrito entre el propietario/ poseionario/ocupante y el Contratista	Una (01) vez	Entrega de la obra	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**13.4.3 Programa de Contratación de Mano de Obra Local (PCMOL)**

El objetivo principal de este programa es priorizar la contratación de mano de obra local no calificada del AISD para las actividades de construcción, mantenimiento y abandono del proyecto. La mayor demanda de mano de obra no calificada ocurrirá en la etapa de construcción; en la etapa de operación disminuye debido a que las actividades son especializadas.

El objetivo de dar la oportunidad de empleo a la población del AISD, se tendrá comunicación oportuna con los directivos de las localidades para dar a conocer las reales oportunidades laborales, los requisitos y las condiciones laborales de su contratación; se monitoreará la contratación de personal, así como la contratación de todo el personal tendrá las mismas condiciones laborales. Habiendo cumplido este proceso de convocatoria en términos de tiempo razonable, de no completarse la contratación del personal requerido, las empresas contratistas podrán convocar y contratar personal foráneo.

**Cuadro 13.4.3-1. Programa de Contratación de Mano de Obra Local - Etapa de Construcción**

PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
Objetivos:	- Promover el empleo local de acuerdo con la normativa laboral vigente, siempre y cuando los candidatos cumplan los requisitos de calificación, experiencia y aptitud física requeridos para el puesto de trabajo durante la etapa de Construcción del proyecto.			<b>PCMOL-01</b>
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa	
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC - El Contratista			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			

PCMOL - 01: PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Población Económicamente Activa (PEA)	Generación de empleo	Se formalizará el requerimiento de mano de obra o local y explicará el proceso de contratación ante las autoridades locales de los recintos del AISD, mediante un oficio con 30 (treinta) días de anticipación al inicio de las actividades.	CELEC EP TRANSELECTRIC -Contratista	Número de oficios entregados a autoridades del AISD	Política de empleo  Fe de Recepción de Oficios a autoridades locales Planillas IESS	Cuando sea requerido	Anual	L/T y S/E
		La mano de obra local requerida para la etapa de construcción ha sido estimada en 209 trabajadores en su pico máximo, estos requerimientos se distribuirán según lo requerido conforme los diferentes frentes de obra y concluirán una vez se terminen las actividades de construcción.						
		En el oficio se debe explicar las políticas de empleo del contratista, condiciones y restricciones para la contratación: cuántos trabajadores se requiere, descripción de los puestos, requisitos, experiencia, duración del contrato, beneficios sociales, seguro, salarios y otros datos relevantes. El Contratista debe entregar la política de empleo y código de conducta. El promotor debe vigilar que la contratista cumpla con la contratación de mano de obra local, bajo los parámetros que estipula la ley y lo establecido dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental, priorizando la contratación en las localidades del AISD.						
		Las Autoridades Locales del AISD deben remitir una comunicación escrita de respuesta con la lista de candidatos a los puestos de trabajo, en un plazo máximo de 7 (siete) días.						
		La evaluación de los candidatos debe estar a cargo del Contratista, conforme a la normativa laboral vigente, siempre y cuando los candidatos cumplan los requisitos de calificación, experiencia y aptitud física para el puesto de trabajo, en un plazo máximo de 7 (siete) días.	CELEC EP TRANSELECTRIC -Contratista	Número de oficios remitidos por las autoridades locales	Oficios remitidos por las Autoridades locales	Cuando sea requerido	Anual	L/T y S/E
		El cartel con los nombres de los candidatos seleccionados de cada recinto debe ser colocado, al término de la evaluación, en un lugar con mayor afluencia de público.	CELEC EP TRANSELECTRIC -Contratista	Número de trabajadores evaluados	Contratos de trabajo suscritos	Cuando sea requerido	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**Cuadro 13.4.3-2. Programa de Contratación de Mano de Obra Local - Etapa de Abandono**

PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL ETAPA DE ABANDONO			
Objetivos:	- Promover el empleo local de acuerdo con la normativa laboral vigente para las actividades de Abandono.		
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	Beneficiarios	Población del Área de Influencia social directa
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC		
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR		

**PCMOL-03**

PCMOL-03: PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL - ETAPA DE ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Población Económicamente Activa (PEA)	Generación de empleo	Se formalizará el requerimiento de mano de obra no calificada, ante las autoridades locales de los recintos del AISD, mediante carta u oficio con 30 (treinta) días de anticipación al inicio de las actividades de abandono. Se debe observar la secuencia de acciones descritas para la etapa de Abandono.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de trabajadores del AISD contratados	- Contratos de trabajo suscritos	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**13.4.4 Programa de Educación Ambiental (PE-AM)**

El objetivo de este programa es capacitar al personal (del contratista, sub contratista y colaboradores) en los compromisos ambientales del EIA, relaciones comunitarias y código de conducta del trabajador, proyectar una imagen responsable y evitar conflictos con la población del AISD del Proyecto.

Otro de los objetivos es sensibilizar a las autoridades locales del AISD en los temas siguientes: la importancia de la energía eléctrica y su relación con el desarrollo y crecimiento económico del país, los compromisos ambientales del EIA, los monitoreos ambientales, el control-mitigación de impactos, el plan de contingencia y las medidas de prevención de accidentes/incidentes.

En el anexo 13.4-1 se adjunta la metodología de los talleres y reuniones informativas, así como la presentación de los temas de capacitación.

**Cuadro 13.4.4-1. Programa de Educación Ambiental - Etapa de Construcción**

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
<b>Objetivos:</b>	- Capacitar al personal del Contratista, subcontratista y colaboradores en los temas socio ambiental del EIA, con énfasis en relaciones comunitarias y código de conducta del trabajador. - Capacitar a las autoridades locales del AISD en los temas socio ambiental del EIA, con énfasis en las medidas de prevención de accidentes/incidentes.		
<b>Lugar de aplicación:</b>	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa
<b>Responsable:</b>	CELEC EP – TRANSELECTRIC - El Contratista		
<b>Verificación:</b>	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR		

**PE-AM-01**

PE-AM-01: PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	CELEC EP TRANSELECTRIC debe capacitar en "compromisos ambientales del EIA", "relaciones comunitarias, plan de gestión de seguridad de comunidades" y "código de conducta", a todos los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores del proyecto, como condición previa a la actividad laboral.	CELEC EP – TRANSELECTRIC - El Contratista	Número de trabajadores capacitados	- Registro de capacitaciones realizadas - Registro de entrega del Código de conducta	Permanente	Permanente	L/T y S/E
		Los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores recibirán una copia del Código de conducta.						
		Los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores están obligados a firmar una copia del Código de conducta, que certifica que lo han leído y se adhieren a sus términos, comprometiéndose a cumplir de buena fe, rigurosamente y en todo momento, sus disposiciones.						
		Durante la etapa de Construcción, el Contratista debe efectuar diariamente charlas de 5 min sobre relaciones comunitarias y Código de conducta antes del inicio de las actividades laborales.						
		El Código de conducta es de cumplimiento obligatorio para todos los trabajadores, contratistas, subcontratistas y colaboradores. (ver carpeta 18 Anexos / sub carpeta Anexos 6.3 LB Social / 6.3-8 Lineamientos de conducta en una interacción socio-comunitaria)						

PE-AM-01: PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Salud y seguridad poblacional	Posibles Incidentes/Accidentes	Organizar charlas de educación ambiental, plan de relaciones comunitarias, procedimiento para elaborar quejas y reclamos, plan de seguridad y salud de la comunidad, dirigidas a las autoridades y/o representantes locales de los recintos ubicados en el área de influencia, previo coordinación con CELEC EP- TRANSELECTRIC La convocatoria a las charlas de educación ambiental se debe llevar a cabo mediante cartas u oficios de invitación.	CELEC EP – TRANSELECTRIC - El Contratista	Número de autoridades locales convocadas	- Cargos de oficios de invitación	Una (01) vez por recinto	Anual	L/T y S/E
		Se realizará una charla de educación ambiental sobre la importancia de la energía eléctrica y su relación con el desarrollo y crecimiento económico del país en cada uno de los recintos del AISD, conforme avance del proyecto y de sus frentes de obra.		Número de charlas realizadas/ Número de recintos identificados	- Registro de la Charla de educación ambiental - Registro fotográfico y/o video			
		Se realizará una charla de educación ambiental sobre los compromisos ambientales del EIA, en particular a los monitoreos ambientales, el control-mitigación de impactos, Plan de contingencia (PDC) y medidas de prevención de accidentes/incidentes, en cada uno de los recintos del AISD, conforme avance del proyecto y de sus frentes de obra..		Número de charlas realizadas/ Número de recintos identificados	- Registro de la Charla de educación ambiental - Registro fotográfico y/o video			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**13.4.5 Programa de monitoreo y seguimiento (PMS)**

Este programa se ha formulado en función de la identificación de impactos socioeconómicos derivados de las actividades del proyecto en sus etapas de construcción, operación y abandono. La finalidad del programa es gestionar y facilitar la aplicación de las medidas para controlar, prevenir, mitigar y evitar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos del proyecto.

Cabe señalar que, la ejecución y el cumplimiento de los indicadores de este programa estará a cargo del personal de CELEC EP – TRANSELECTRIC. Las actividades propuestas en el programa están asociadas al cumplimiento de los indicadores de los otros programas sociales propuestos en el presente PRC. Es así que, con el fin de no duplicar costos y considerando que la ejecución de las actividades será realizada exclusivamente por personal de CELEC EP – TRANSELECTRIC, no se ha establecido un presupuesto para la ejecución del Programa de Monitoreo y Seguimiento.

**Cuadro 13.4.5-1. Programa de Monitoreo y Seguimiento (PMS)**

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar la ejecución de los <b>programas sociales</b>.</li> <li>- Facilitar la aplicación de las medidas de manejo de los <b>programas sociales</b> para controlar los impactos al medio socioeconómico.</li> </ul>							<b>PMS-05</b>		
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	Beneficiarios	Población del Área de Influencia social directa							
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC									
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR									
PCMOL-03: GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LAS COMUNIDADES - ETAPA DE CONSTRUCCION										
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MONITOREO			RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Salud y seguridad poblacional	Posibles Incidentes / Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y analizar los compromisos sociales asumidos en el proyecto y el EIA.</li> <li>- Procurar la disposición de personal, equipos y materiales para la ejecución de los programas sociales.</li> <li>- Gestionar el cumplimiento de los compromisos, mediante la verificación de los indicadores estratégicos y operativos de los programas sociales (ver numeral Matriz de indicadores).</li> <li>- El supervisor ambiental, elaborará mensualmente un reporte de cumplimiento de los programas sociales.</li> <li>- El reporte será enviado a las entidades competentes.</li> <li>- Al término de cada etapa del proyecto, el supervisor ambiental, se encargará de consolidar los reportes de cumplimiento sintetizarlos en sus aspectos más relevantes, y puestos en los siguientes soportes para entregarlos a las autoridades locales de primer orden:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impreso: Carta informativa a autoridades locales.</li> <li>• Audiovisual: Disco compacto con la locución de los aspectos más relevantes.</li> <li>• Electrónico: Página web.</li> </ul> </li> </ul>			CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de los indicadores de los <b>programas sociales</b>.</li> <li>• Cargos de entrega de carta informativa, discos compactos y URL de página web.</li> </ul>	Numero de programas del Plan de relaciones comunitarias	trimestral	Anual	L/T y S/E

**13.4.6 Programa de Monitoreo Comunitario (PMC)**

El objetivo principal de este plan es promover la participación activa, responsable y organizada de los representantes de las poblaciones del área de influencia, en los monitoreos ambientales establecidos en el Plan de Manejo del EIA. Se propone la conformación de comités de monitoreo comunitario, capacitación en técnicas de monitoreo ambiental, acompañamiento en los monitoreos ambientales del proyecto y mecanismos de divulgación de los resultados.

**Cuadro 13.4.6-1. Programa de Monitoreo Comunitario - Etapa de Construcción**

PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformar un Comité de Monitoreo Comunitario (CMC) con los representantes de la población del AI del proyecto.</li> <li>- Capacitar a los representantes de la población del AI en monitoreo ambiental.</li> <li>- Instaurar el grado de respuesta y participación de las localidades involucrada en los planes de manejo a ser implementados.</li> <li>- Determinar el involucramiento de los asistentes a los talleres a ser implementados en el Programa de Información, participación y sensibilización ambiental.</li> <li>- Verificar la consolidación y alianza de los actores sociales involucrados en la gestión y manejo de las áreas de influencia del proyecto.</li> </ul> Complementar la identificación y caracterización de los actores sociales.		<b>PMC-01</b>	
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	Beneficiarios		Población del Área de Influencia social directa
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC - El Contratista			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			

PMC-01: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
		Considerando la longitud de la L/T, se conformarán 3 Comités de Monitoreo Comunitario (CMC) distribuidos en 3 tramos (con base en criterios geográficos y de jurisdicción político-administrativa).		- Número de CMC Conformados	- Actas de Conformación de CMC			
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas	Se programará y realizará capacitaciones con las autoridades locales, representantes de los grupos de interés y población de las localidades del AISD en temas de monitoreo, acompañamiento y mecanismos de información de los resultados obtenidos. Al finalizar las capacitaciones se fijarán las fechas para las elecciones de los miembros que conformara los <b>Comités de Monitoreo Comunitario (CMC)</b>	CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista	- Numero de capacitaciones realizadas en las localidades del AID	- Número total de localidades del AISD	Previo inicio y durante el primer semestre de la construcción	Anual	L/T y S/E
		Se elegirá a los monitores comunitarios titulares y suplentes, se registrarán sus datos y suscribirá un compromiso de participación voluntaria por el periodo de un año.		- Número de CMC integrados/ 3	- <b>Actas de realización de las capacitaciones</b>			
		Se debe promover activamente la participación de la mujer en los CMC que no debe de ser menor al 25% de sus integrantes.		- Número de integrantes capacitados en los CMC	- Actas de Conformación de CMC			
		Se realizará el protocolo del monitoreo del CMC con la participación de los integrantes del CMC, Contratista y CELEC EP- TRANSELECTRIC, previo acuerdo.		- Número de Monitoreos Comunitarios realizados.	- Protocolo de Monitoreo			
		Para las actividades descritas, se contará con un equipo integrado por profesionales especializados en Relaciones Comunitarias, Ambiente.		- Número de reuniones informativas de socialización realizadas con el CMC.	- Actas y/o Registros de reuniones CMC - Comunicaciones remitidas y recibidas			

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

**13.4.7 Programa de Gestión de Seguridad de las Comunidades (GSC)**

El programa de Gestión de Seguridad de las Comunidades, busca controlar la interacción entre los trabajadores y la población del AISD del proyecto, mediante la aplicación de medidas de seguridad, capacitación en procedimiento de reportes de incidentes o accidentes, capacitar y sensibilizar a todo el personal sobre las políticas de la empresa en Higiene y Seguridad en el trabajo y el código de conducta. Y como último identificar la capacidad de carga de los servicios de Hospedaje y Alimentación para no generar conflictos por la competencia de recursos

El presente programa interioriza las siguientes salvaguardas del Banco Interamericano Desarrollo (BID):

**Cuadro 13.4.7-1. Gestión de Seguridad de las Comunidades (GSC)**

PROGRAMA GESTION DE SEGURIDAD DE LAS COMUNIDADES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar medidas de seguridad y capacitar los trabajadores en la elaboración de reportes de incidentes y accidentes</li> <li>- Conocer la demanda de servicios de alimentación y hospedaje para que no afecten la libre disposición de la población de AISD.</li> <li>- Implementar un código de conducta que ayude a tener una buena relación entre los trabajadores y la población del AISD.</li> </ul>			<b>PSC-03</b>
Lugar de aplicación:	Localidades del área de influencia	<b>Beneficiarios</b>	Población del Área de Influencia social directa	
Responsable:	CELEC EP – TRANSELECTRIC			
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR			



PCMOL-03: GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LAS COMUNIDADES - ETAPA DE CONSTRUCCION								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Salud y seguridad poblacional	Posibles Incidentes / Accidentes	El Contratista es el responsable de aplicar las medidas de seguridad y prevención contra incidentes/accidentes a terceros, las mismas que incluyen sin ser limitativas: control de velocidad de los vehículos, señalización, carteles, iluminación e instalación de cercos de seguridad perimétricos en los frentes de obra.	CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista	Numero de Medidas aplicada	Medidas propuestas	Cuando sea requerido	Anual	L/T y S/E
Salud y seguridad poblacional	Posibles Incidentes / Accidentes	El Contratista es responsable de capacitar a sus trabajadores, y/o colaboradores acerca del procedimiento de reporte: lugar, hora, tipo de accidente/incidente, nombres y apellidos de las víctimas, atención en primeros auxilios, rescate y establecimientos de salud de referencia.	CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista	Numero de Capacitaciones realizadas	Número de trabajadores capacitados / Número de trabajadores contratados	Cuando sea requerido	Anual	L/T y S/E
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas Cambios en usos y costumbres	<p>CELEC EP TRANSELECTRIC exigirá al contratista, antes de iniciar la construcción, la elaboración de un <b>Estudio de Capacidad de Carga de los Servicios de Hospedaje y Alimentación</b>, el cual tendrá como fin identificar la disponibilidad de servicios de alimentación y hospedajes en las localidades del área de Influencia del proyecto, y proponer la mejor manera de interrelación con dicha población.</p> <p>El <b>Estudio de Capacidad de Carga de los Servicios de Hospedaje y Alimentación</b>, sin ser limitativo deberá contener lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis socioeconómico general de la zona.</li> <li>• Identificación de la Oferta y Demanda de Hospedajes.</li> <li>• Identificación de la Oferta y Demanda de Servicios de Alimentación.</li> <li>• Identificación de competencias en la zona (asociado a otros proyectos o empresas en las localidades del área de influencia que también hagan uso de estos servicios)</li> <li>• Identificación de potenciales proveedores.</li> <li>• Cadena de valor.</li> <li>• Mapeo de actores sociales actualizado.</li> </ul> <p>El estudio debe contener las recomendaciones y sugerencias, respecto a ampliar la oferta de servicios de hospedaje y alimentación en la zona, así como, las sinergias que se deben de generar para evitar cualquier tipo de conflicto (seguridad ciudadana, sobre expectativas, entre otros).</p> <p>De forma complementaria CELEC EP TRANSELECTRIC deberá elaborar procedimientos de contratación de proveedores de servicios de hospedaje y alimentación, los cuales contengan los requerimientos mínimos, tanto en servicio como en temas de salud y seguridad que debe de considerar cada proveedor.</p>	Contratistas	Número de localidades evaluadas / Número de localidades del AISD	- Entrega del Estudio de Capacidad de Cargar de servicios de Hospedaje y Alimentación	Una (01) vez previo al inicio de la construcción	Anual	L/T y S/E
Percepción socio ambiental	Temores y expectativas Cambios en usos y costumbres	<p>Como medida preventiva, CELEC EP TRANSELECTRIC exigirá al contratista contar con un código de conducta que interiorice las Salvaguardas de BID y el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC (se adjunta un modelos en el Anexo 6.3-8 Lineamientos de conducta en una interacción socio-comunitaria y 6.3-9 Reglamento Interno de Higiene y Seguridad CELEC 2019-2021), donde se detalle como tienen que interactuar los trabajadores con la población local del Área de Influencia Social Directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejecutará actividades de capacitación en código de conducta, para todos los trabajadores y colaboradores de la empresa como condición previa a la actividad laboral.</li> <li>• Los trabajadores y colaboradores que hayan recibido la capacitación recibirán una copia del Código de Conducta, además el texto estará ubicado en lugares visibles de los frentes de obra y campamentos.</li> </ul>	CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista	Numero total de trabajadores capacitados. Numero de códigos de conducta entregados	- Número total de trabajadores.	Cuando sea requerido	Anual	L/T y S/E

PCMOL-03: GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LAS COMUNIDADES - ETAPA DE CONSTRUCCION								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>El Código de Conducta será de obligatorio cumplimiento, incluso para todos los colaboradores de CELEC EP – TRANSELECTRIC. (ver carpeta 18 Anexos / sub carpeta Anexos 6.3 LB Social / 6.3-8 Lineamientos de conducta en una interacción socio-comunitaria)</li> </ul>						
Salud y seguridad poblacional	Posibles Incidentes / Accidentes	<p>Como medida preventiva a posibles incidentes y accidentes CELEC EP – TRANSELECTRIC tiene previsto las siguientes acciones de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informar sobre el avance de las obras de construcción, temas de señalización, carteles y horarios de trabajo a las poblaciones de las localidades del Área del Proyecto.</li> <li>Informar sobre el Procedimiento de Quejas y/o reclamos, y el desarrollo del Registro de Quejas y/o Reclamos.</li> <li>Implementación de simulacros ante inundaciones y eventos sísmicos a la población aledaña a las obras de construcción. Los simulacros deben de considerar la ubicación del Proyecto y la maquinaria presente, para así establecer zonas de evacuación.</li> </ul>	CELEC EP – TRANSELECTRIC – Contratista	Número de reuniones realizadas Número de participantes Número de simulacros realizados	- Listas de participantes. - Registro de convocatorias	1 vez	Trimestral	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.5 Plan de Contingencia (PDC)

13.5.1 Etapa de Construcción

Cuadro 13.5-1. Plan de Contingencia – Etapa de Construcción

PLAN DE CONTINGENCIA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Objetivos:	Establece procedimientos y/o acciones básicas de respuesta, con la finalidad de responder de manera oportuna y efectiva ante una ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas.	
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PDC-01

PDC – 01: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
RIESGO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Inundaciones	- Social	Capacitar y entrenar al personal para responder activa y oportunamente ante un evento de inundación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Diseñar y ejecutar el Plan de evacuación y realizar simulacros de evacuación asociados al riesgo de inundación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Registro de simulacros	Trimestral	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Implementar señalización de seguridad, rutas de evacuación y zonas seguras para este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalización colocada / Total de señalización planificada	- Registro fotográfico de las señales implementadas	Semestral	Anual	L/T
- Tormentas	- Social	Capacitar a los conductores respecto de los riesgos en tormentas, con el fin de actuar y protegerse ante este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de conductores asistentes / Número total de conductores	- Registro de capacitación	Anual	Anual	L/T y S/E
- Colisiones	- Social	Los vehículos de transporte de obra deben contar con los respectivos seguros exigibles habilitados; además, el contratista dispondrá de un cronograma de mantenimiento preventivo aprobado por la fiscalización.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Informes de inspecciones (supervisor) - Certificado de revisión técnica - Pólizas de seguro	Cada 5 mil km o cuando ameriten	Anual	L/T y S/E
- Colisiones	- Social	Se coordinará con la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) la instalación de balizas para la señalización de obstáculos fijos (SOV) en los sectores de la LT donde la Autoridad competente lo exija. Se mantendrán reuniones de coordinación previo al inicio de la etapa de construcción para definir dichos lugares y sistemas adicionales que sean requeridos.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Numero de balizas planificadas a instalar / Numero de balizas instaladas	- Informe de inspección, registro fotográfico.	Previo a la operación	Anual	L/T
- Explosiones	- Social	Capacitar a todos los trabajadores sobre respuesta ante eventos de una explosión.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Explosiones	- Social	Implementar los planos de distribución de Equipos de emergencia (equipos de comunicación, etc.), para que el personal pueda actuar y hacer uso de ello durante el suceso de este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de planos de distribución de Equipos de emergencia colocados / Número de áreas planificadas	- Registro fotográfico de los planos	Trimestral	Anual	L/T y S/E

PDC – 01: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
RIESGO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Incendios	- Social	Capacitar a todos los trabajadores para el control de un incendio, a fin de que el personal pueda actuar y hacer uso de los elementos de emergencia. En caso de evacuación, el personal debe conocer las rutas de escape, y estas deberán permanecer libres de obstáculos en los lugares donde se encuentra el equipo de emergencia.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal capacitado / Número total de personal	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Incendios	- Social	Elaborar planos de distribución de Equipos de emergencia (extintores, equipos de comunicación, etc.) y colocarlos en lugares visibles para el personal,	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de planos de distribución de Equipos de emergencia colocados / Número de áreas planificadas	- Informes de inspecciones (supervisor) - Planos de distribución de equipos de emergencia contra incendios - Registro fotográfico.	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Capacitar al personal sobre las acciones a realizar durante y después de un movimiento sísmico.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Implementar en cada frente de trabajo, señales de seguridad, rutas de evacuación y zonas de seguridad, con el fin de que todo el personal pueda identificar de forma rápida y actuar durante un sismo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de carteles de señalización colocados / Número de señalización planificada	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Inspeccionar las rutas de evacuación, deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Check list	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Diseñar un programa de simulacros por personal calificado, y deberá ejecutarse según su desarrollo; asimismo, deberá ser informado a todo el personal que interviene en el proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Registro de simulacros	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Deslizamientos / Asentamientos	- Social	Capacitar a todos los trabajadores a cómo actuar durante y después de un deslizamiento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T
- Deslizamientos / Asentamientos	- Social	Implementar en cada frente de trabajo, señales de seguridad, rutas de evacuación y zonas de seguridad, con el fin de que todo el personal pueda identificar de forma rápida y actuar durante un deslizamiento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de carteles de señalización por frente de trabajo/ Número de áreas seguras señalizadas por frente de trabajo	- Registro fotográfico de las señales implementadas	Semestral	Anual	L/T
- Todos	- Social	Establecer un grupo de respuesta ante emergencias que cumpla las responsabilidades establecidas en el PDC.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Grupo de respuesta conformado	- Acta de conformación de grupo de respuesta	Anual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

13.5.2 Etapa de Operación-mantenimiento

Cuadro 13.5-2. Plan de Contingencia – Etapa de Operación y Mantenimiento

PLAN DE CONTINGENCIA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Objetivos:	Establece procedimientos y/o acciones básicas de respuesta, con la finalidad de responder de manera oportuna y efectiva ante una ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas.	<b>PDC-02</b>
Lugar de aplicación:	L/T y S/E	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC - CONTRATISTA	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PDC – 02: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
RIESGO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Erosión del suelo	- Suelo - Geomorfología - Flora y Fauna	Mantener las obras de protección de las estructuras que sean susceptibles a deslizamientos o erosión.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de informes de inspección aprobados	- Informes de inspecciones (supervisor)	Anual	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Capacitar y entrenar al personal para responder activa y oportunamente ante un evento de inundación.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Diseñar y ejecutar el Plan de evacuación y realizar simulacros de evacuación asociados al riesgo de inundación.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Registro de simulacros	Semestral	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Implementar señalización de seguridad, rutas de evacuación y zonas seguras para este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de señalización colocada / Total de señalización planificada	- Registro fotográfico de las señales implementadas	Semestral	Anual	S/E
- Explosiones	- Social	Capacitar a todos los trabajadores sobre en el control de una explosión a fin de que el personal pueda actuar y hacer uso de los accesorios de emergencia.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de personal asistente / número total de personal	- Registro de capacitaciones	Cuatrimstral	Anual	S/E
- Explosiones - Incendios	- Social	Implementar los planos de distribución de Equipos de emergencia (extintores, equipos de comunicación, etc.) en los lugares donde se ubican, para que el personal pueda actuar y hacer uso de ello durante el suceso de este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de planos de distribución de Equipos de emergencia colocadas / número de áreas planificadas	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de los planos	Mensual	Anual	S/E
- Incendios	- Social	Capacitar a todos los trabajadores para el control de un incendio, a fin de que el personal pueda actuar y hacer uso de los accesorios de emergencia. En caso de evacuación, el personal debe conocer las rutas de escape, y estas no deberán estar nunca obstaculizadas ni los lugares donde se encuentra el equipo de emergencia.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Anual	Anual	L/T
- Movimientos Sísmicos	- Social	Capacitar al personal sobre las acciones a realizar durante y después de un movimiento sísmico.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Cuatrimstral	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Implementar en cada frente de trabajo, señales de seguridad, rutas de evacuación y zonas de seguridad, con el fin de que todo el personal pueda identificar de forma rápida y actuar durante un sismo.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de carteles de señalización colocado / Número de señalización planificado	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Semestral	Anual	S/E

PDC – 02: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
RIESGO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Movimientos Sísmicos	- Social	Inspeccionar las rutas de evacuación, deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.	CELEC EP TRANSELECTRIC	<i>Check list</i>	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Diseñar un programa de simulacros por personal calificado, y deberá ejecutarse según su desarrollo; asimismo, deberá ser informado a todo el personal que interviene en el proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Registro de simulacros	Anual	Anual	S/E
- Todos	- Social	Establecer un grupo de respuesta ante emergencias que cumpla las responsabilidades establecidas en el PDC.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Grupo de respuesta conformado	- Acta de conformación de grupo de respuesta	Anual	Anual	L/T y S/E
	- social	Mejorar los Programas de contingencias, para lo cual se debe ejecutar simulacros programados.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Informe de Simulacros de Emergencias	Cuatrimestral	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

13.5.3 Etapa de Abandono

Cuadro 13.5-3. Plan de Contingencia – Etapa de Abandono

PLAN DE CONTINGENCIA ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	Establece procedimientos y/o acciones básicas de respuesta, con la finalidad de responder de manera oportuna y efectiva ante una ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas.	
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PDC-03

PDC – 03: ETAPA DE ABANDONO								
RIESGO	COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIONES	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Inundaciones	- Social	Capacitar y entrenar al personal para responder activa y oportunamente ante un evento de inundación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Diseñar y ejecutar el Plan de evacuación y realizar simulacros de evacuación asociados al riesgo de inundación.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Registro de simulacros	Trimestral	Anual	L/T
- Inundaciones	- Social	Implementar señalización de seguridad, rutas de evacuación y zonas seguras para este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalización colocada / Total de señalización planificada	- Registro fotográfico de las señales implementadas	Semestral	Anual	L/T
- Tormentas	- Social	Identificar refugios para el personal ante una tormenta eléctrica,	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitación	Mensual	Anual	L/T
- Tormentas	- Social	Capacitar a todos los conductores respecto de los riesgos en tormentas, con el fin de actuar y protegerse antes este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de conductores asistentes / Número total de conductores	- Registro de capacitación	Anual	Anual	L/T y S/E
- Colisiones	- Social	Los vehículos deben contar con los respectivos seguros exigibles habilitados; además, el contratista dispondrá de un cronograma de mantenimiento preventivo aprobado por la fiscalización.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Informes de inspecciones (supervisor) - Certificado de revisión técnica	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Explosiones	- Social	Capacitar a todos los trabajadores sobre en el control de una explosión a fin de que el personal pueda actuar y hacer uso de los accesorios de emergencia.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Explosiones	- Social	Implementar los planos de distribución de Equipos de emergencia (extintores, equipos de comunicación, etc.) en los lugares donde se ubican, para que el personal pueda actuar y hacer uso de ello durante el suceso de este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de planos de distribución de Equipos de emergencia colocados / Número de áreas planificadas	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de los planos	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Incendios	- Social	Capacitar a todos los trabajadores para el control de un incendio, a fin de que el personal pueda actuar y hacer uso de los elementos de emergencia. En caso de evacuación, el personal debe conocer las rutas de escape, y estas deberán permanecer libres de	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Mensual	Anual	L/T y S/E

PDC – 03: ETAPA DE ABANDONO								
RIESGO	COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIONES	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
		obstáculos en los lugares donde se encuentra el equipo de emergencia.						
- Incendios	- Social	Implementar los planos de distribución de Equipos de emergencia (extintores, equipos de comunicación, etc.) en los lugares donde se ubican, para que el personal pueda actuar y hacer uso de ello durante el suceso de este evento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de planos de distribución de Equipos de emergencia colocados / Número de áreas planificadas	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de los planos.	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Capacitar al personal sobre las acciones a realizar durante y después de un movimiento sísmico.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Implementar en cada frente de trabajo, señales de seguridad, rutas de evacuación y zonas de seguridad, con el fin de que todo el personal pueda identificar de forma rápida y actuar durante un sismo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de carteles de señalización colocados / Número de señalización planificada	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico	Trimestral	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Inspeccionar las rutas de evacuación, deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	<i>Check list</i>	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Movimientos Sísmicos	- Social	Diseñar un programa de simulacros por personal calificado, y deberá ejecutarse según su desarrollo; asimismo, deberá ser informado a todo el personal que interviene en el proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Registro de simulacros	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Deslizamientos / Asentamientos	- Social	Capacitar a todos los trabajadores a cómo actuar durante y después de un deslizamiento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de personal asistente / Número total de personal	- Registro de capacitaciones	Trimestral	Anual	L/T
- Deslizamientos / Asentamientos	- Social	Implementar en cada frente de trabajo, señales de seguridad, rutas de evacuación y zonas de seguridad, con el fin de que todo el personal pueda identificar de forma rápida y actuar durante un deslizamiento.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de carteles de señalización por frente de trabajo/ Número de áreas seguras señalizadas por frente de trabajo	- Registro fotográfico de las señales implementadas	Trimestral	Anual	L/T
- Deslizamientos / Asentamientos	- Social	Inspeccionar las rutas de evacuación, deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	<i>Check list</i>	- Informes de inspecciones (supervisor)	Trimestral	Anual	L/T
- Todos	- Social	Establecer un grupo de respuesta ante emergencias que cumpla las responsabilidades establecidas en el PDC.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Grupo de respuesta conformado	- Acta de conformación de grupo de respuesta	Anual	Anual	L/T y S/E
	- Social	Mejorar los Programas de contingencias, para lo cual se debe ejecutar simulacros programados.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados	- Informe de Simulacros de Emergencias	Mensual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.



13.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS)

13.6.1 Etapa de Construcción

Cuadro 13.6.1-1. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Etapa de Construcción

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Objetivos:	Establecer una serie de actividades sistemáticas y ordenadas que permitan evaluar la calidad de los componentes ambientales, en función de los resultados de indicadores para conocer los posibles cambios durante la etapa de Construcción del proyecto.	<b>PMS-01</b>
Lugar de aplicación:	Franja de servidumbre	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

a. Medio Físico

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Ruido	Incremento del nivel de presión sonora	Ejecutar monitoreos de nivel de presión sonora conforme al Anexo 5 del Libro VI del Acuerdo Ministerial 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-01-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los niveles máximos de ruido	Informes de laboratorio	Trimestral, conforme al avance de las actividades constructivas (se debe realizar 1 en obra civil y 2 en montaje)	Anual	L/T y S/E
Calidad de Aire	Alteración de la calidad del aire	Ejecutar monitoreos de calidad del aire conforme al Anexo 4 del Libro VI, Acuerdo Ministerial N° 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-01-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para aire	Informes de laboratorio		Anual	L/T y S/E
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Ejecutar monitoreos de calidad de suelo conforme al Anexo 2, Libro VI, Acuerdo Ministerial N.° 097-A, TULSMA, en los puntos de control del cuadro PMS-01-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para suelo	Informes de laboratorio	Semestral	Anual	L/T y S/E
Agua	Alteración sobre la calidad del agua superficial	Ejecutar monitoreos de calidad del agua del Anexo 1, Libro VI, Acuerdo Ministerial N° 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-01-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para agua	Informes de laboratorio	Semestral	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-01.1: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-01	613 086	9 775 619	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-02	624 751	9 782 586	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-03	632 495	9 784 323	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-04	633 003	9 784 297	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-05	640 226	9 782 626	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-06	663 681	9 766 524	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-07	667 151	9 746 072	Trimestral	Anual	L/T

PMS-01.1: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-08	663 319	9 720 428	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-09	661 040	9 707 311	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-10	648 464	9 695 441	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-11	644 055	9 690 388	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-12	642 076	9 669 138	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-13	641 970	9 668 448	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-14	641 843	9 667 514	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-15	641 286	9 663 076	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-16	640 505	9 660 453	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-17	639 026	9 650 817	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-18	638 806	9 647 920	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-19	637 258	9 639 750	Trimestral*	Anual	S/E
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-20	637 036	9 639 059	Trimestral*	Anual	S/E
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-21	617 146	9 606 310	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-22	612 632	9 603 557	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-23	609 543	9 602 121	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-24	604 734	9 598 776	Trimestral*	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-25	589 337	9 591 547	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire	- Material particulado (PM10) - Material particulado (PM2,5) - Monóxido de carbono (CO) - Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), - Ozono (O <sub>3</sub> ) - Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	MAIR-01	612 979	9 775 580	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-02	633 036	9 784 274	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-03	665 003	9 762 943	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-04	661 042	9 707 298	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-05	641 656	9 669 013	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-06	637 566	9 639 675	Trimestral*	Anual	S/E
Calidad de Aire		MAIR-07	636 902	9 639 222	Trimestral*	Anual	S/E
Calidad de Aire		MAIR-08	617 056	9 606 322	Trimestral*	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-09	589 337	9 591 557	Trimestral*	Anual	L/T
Suelo		- Estándares de Calidad Ambiental indicados en el Acuerdo Ministerial N.º 097-A, TULSMA, Libro VI,(Conductividad, pH, Metales ICP, Aceites y grasas)	MSUE-01	589 203	9 591 504	Semestral	Anua
Suelo	MSUE-02		617 090	9 606 031	Semestral	Anual	L/T
Suelo	MSUE-03		637 138	9 639 247	Semestral	Anual	S/E
Suelo	MSUE-04		641 406	9 664 604	Semestral	Anual	L/T
Suelo	MSUE-05		644 117	9 690 335	Semestral	Anual	L/T

PMS-01.1: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Suelo		MSUE-06	663 011	9 716 084	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-07	668 014	9 760 521	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-08	640 331	9 782 597	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-09	616 507	9 782 552	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-10	612 661	9 775 810	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-11	637 315	9 639 627	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-12	637 521	9 640 047	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-13	613 150	9 603 900	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-14	619 640	9 614 821	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-15	637 203	9 644 282	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-16	638 592	9 648 474	Semestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-17	634 503	9 629 036	Semestral	Anual	L/T
Agua		MAG - 01	613 106	9 781 409	Semestral	Anual	L/T
Agua		MAG - 02	642 197	9 781 714	Semestral	Anual	L/T
Agua	- Aceites y Grasas (mg/l)	MAG - 03	667 663	9 753 342	Semestral	Anual	L/T
Agua	- Coliformes Fecales (termotolerantes)	MAG - 04	663 501	9 719 379	Semestral	Anual	L/T
Agua	- MP/100 ml	MAG - 05	646 224	9 675 059	Semestral	Anual	L/T
Agua	- DQO (mg/l)	MAG - 06	637 806	9 632 540	Semestral	Anual	L/T
Agua	- DBO5 (mg/l)	MAG - 07	631 540	9 627 614	Semestral	Anual	L/T
Agua	- Turbiedad (UNT)	MAG - 08	667 513	9 748 924	Semestral	Anual	L/T
Agua	- Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	MAG - 09	663 705	9 723 988	Semestral	Anual	L/T
Agua	- pH (unidades de pH)	MAG - 10	643 074	9 671 088	Semestral	Anual	L/T
Agua	- Temperatura (°C)	MAG - 11	589 118	9 591 486	Semestral	Anual	L/T
Agua	- Conductividad Eléctrica (µS/cm)						

\* Trimestral, conforme al avance de las actividades constructivas (se debe realizar 1 en obra civil y 2 en montaje)  
Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Nota: Dentro de las instalaciones se realizará puntos de monitoreo ocupacional: uno en zonas de las bahías y otra en zona de control.

**b. Medio Biológico**

PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS CENTROIDE UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Número de ejemplares botánicos registrados en cada unidad de muestreo (parcela) (registro cuantitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) (Aspectos ecológicos)</li> <li>- Seguimiento de áreas revegetadas (14 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera).</li> <li>- Seguimiento de especies de flora y fauna reubicadas después de su rescate. (05 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera).</li> </ul>	PM-FL-01*	616490	9782604	Trimestral	Anual	L/T
		PM-FL-02*	632512	9784442			L/T
		PM-FL-03*	664623	9762738			L/T
		PM-FL-04*	666636	9739091			L/T
		PM-FL-05	660691	9707332			L/T
		PM-FL-06*	637123	9643299			L/T
		PM-FL-07*	636245	9630095			L/T
		PM-FL-08*	619760	9615043			L/T
		PM-FL-09	617609	9606731			L/T
		PM-FL-10	589444	9591605			L/T
		PM-FL-11*	637732	9640118			L/T
		PM-FL-12*	652198	9698357			L/T
		PM-FL-13**	650032	9696102			L/T
		PM-FL-14**	642487	9669285			L/T
		PM-FL-15*	641471	9665116			L/T
		PM-FL-16**	641594	9663266			L/T
		PM-FL-17*	640558	9660633			L/T
		PM-FL-18**	639254	9651107			L/T
		PM-FL-19**	638947	9648453			L/T
		PM-FL-20	613302	9603610			L/T
		PM-FL-21	611155	9602437			L/T
		PM-FL-22*	608800	9601453			L/T
		PM-FL-23*	602851	9598310			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Puntos Control o Blanco: **PM-FL-14, PM-FL-16, PM-FL-19 y PM-FL-20.**

(\*) 14 estaciones de monitoreo referenciales de áreas revegetadas (pueden variar en ubicación y cantidad según se requiera y de acuerdo a las condiciones en el momento de la actividad).

(\*\*) 05 estaciones de monitoreo de especies de flora y fauna reubicadas, después de su rescate (fueron ubicadas en bosques nativos con bajo o nulo indicio de intervención, en Bosques de Protección Uzchurrumi y Cigasa, asimismo en lugares muy cercanos al Bosque Río Arenillas).

Nota: Las actividades de rescate se realizarán previo al inicio de las actividades constructivas (obras civiles y tendido de conductores) y serán realizadas en cada frente de trabajo.

PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	<p style="text-align: center;">Mastofauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo).</li> </ul> Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-MA-01	615 712	9 782 439	Trimestral	Anual	L/T
		PM-MA-02	616 854	9 782 637			L/T
		PM-MA-03	624 326	9 782 301			L/T
		PM-MA-04	632 505	9 784 598			L/T
		PM-MA-05	653 751	9 778 042			L/T
		PM-MA-06	660 815	9 771 570			L/T
		PM-MA-07	665 002	9 762 693			L/T
		PM-MA-08	667 571	9 753 432			L/T
		PM-MA-09	665 995	9 738 770			L/T
		PM-MA-10	644 731	9 690 223			L/T
		PM-MA-11	646 679	9 676 108			L/T
		PM-MA-12	641 216	9 665 491			L/T
		PM-MA-13	639 021	9 648 536			L/T
		PM-MA-14	637 029	9 642 773			S/E
		PM-MA-15	637 132	9 639 805			L/T
		PM-MA-16	635 964	9 630 320			L/T
		PM-MA-17	618 967	9 614 289			L/T
		PM-MA-18	617 635	9 606 557			L/T
		PM-MA-19	600 069	9 596 887			L/T
		PM-MA-20	651 503	9 698 481			L/T
		PM-MA-21	650 033	9 696 140			L/T
		PM-MA-22	642 407	9 668 129			L/T
		PM-MA-23	641 751	9 664 908			L/T
		PM-MA-24	641 550	9 663 271			L/T
		PM-MA-25	639 081	9 647 824			L/T
		PM-MA-26	612 776	9 603 107			L/T
		PM-MA-27	610 925	9 602 705			L/T
		PM-MA-28	609 456	9 601 343			L/T
		PM-MA-29	605 423	9 599 049			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	<p style="text-align: center;">Avifauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo).</li> </ul> Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos..	PM-AV-01	615 145	9 782 532	Trimestral	Anual	L/T
		PM-AV-02	616 350	9 782 684			L/T
		PM-AV-03	624 257	9 782 805			L/T
		PM-AV-04	632 224	9 784 344			L/T
		PM-AV-05	653 433	9 777 722			L/T
		PM-AV-06	660 896	9 771 753			L/T
		PM-AV-07	665 050	9 762 657			L/T
		PM-AV-08	666 410	9 739 021			L/T
		PM-AV-09	667 589	9 753 399			L/T
		PM-AV-10	644 198	9 690 475			L/T
		PM-AV-11	646 211	9 675 899			L/T
		PM-AV-12	641 097	9 664 476			L/T
		PM-AV-13	638 171	9 648 896			L/T
		PM-AV-14	637 140	9 642 664			S/E
		PM-AV-15	637 058	9 639 307			L/T
		PM-AV-16	635 953	9 630 124			L/T
		PM-AV-17	619 682	9 614 905			L/T
		PM-AV-18	617 139	9 606 630			L/T
		PM-AV-19	599 646	9 596 057			L/T
		PM-AV-20	652 244	9 698 261			L/T
		PM-AV-21	650 028	9 696 124			L/T
		PM-AV-22	642 355	9 668 934			L/T
		PM-AV-23	641 502	9 665 063			L/T
		PM-AV-24	641 690	9 663 477			L/T
		PM-AV-25	638 861	9 648 162			L/T
		PM-AV-26	613 651	9 603 598			L/T
		PM-AV-27	611 126	9 602 185			L/T
		PM-AV-28	610 312	9 601 734			L/T
		PM-AV-29	605 415	9 599 052			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Herpetofauna - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-HE-01	614 618	9 782 242	Trimestral	Anual	L/T
		PM-HE-02	616 541	9 782 591			L/T
		PM-HE-03	624 334	9 782 945			L/T
		PM-HE-04	632 228	9 784 610			L/T
		PM-HE-05	653 470	9 777 930			L/T
		PM-HE-06	661 056	9 771 842			L/T
		PM-HE-07	664 821	9 763 320			L/T
		PM-HE-08	667 243	9 753 824			L/T
		PM-HE-09	666 354	9 739 460			L/T
		PM-HE-10	644 425	9 690 629			L/T
		PM-HE-11	646 489	9 676 207			L/T
		PM-HE-12	641 418	9 664 925			L/T
		PM-HE-13	638 646	9 648 691			L/T
		PM-HE-14	637 030	9 642 883			S/E
		PM-HE-15	637 557	9 639 169			L/T
		PM-HE-16	636 065	9 630 361			L/T
		PM-HE-17	619 789	9 614 829			L/T
		PM-HE-18	617 745	9 606 521			L/T
		PM-HE-19	599 773	9 596 618			L/T
		PM-HE-20	652 094	9 698 321			L/T
		PM-HE-21	650 010	9 696 076			L/T
		PM-HE-22	642 458	9 669 271			L/T
		PM-HE-23	641 453	9 665 233			L/T
		PM-HE-24	641 553	9 663 157			L/T
		PM-HE-25	638 968	9 648 336			L/T
		PM-HE-26	613 321	9 603 549			L/T
		PM-HE-27	611 200	9 602 357			L/T
		PM-HE-28	610 093	9 601 725			L/T
		PM-HE-29	605 408	9 599 060			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Entomofauna - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-EN-01	614 557	9 782 288	Trimestral	Anual	L/T
		PM-EN-02	616 514	9 782 775			L/T
		PM-EN-03	624 418	9 783 141			L/T
		PM-EN-04	632 467	9 784 677			L/T
		PM-EN-05	653 336	9 778 192			L/T
		PM-EN-06	660 820	9 772 184			L/T
		PM-EN-07	664 805	9 763 324			L/T
		PM-EN-08	667 486	9 753 524			L/T
		PM-EN-09	666 264	9 739 079			L/T
		PM-EN-10	644 725	9 690 431			L/T
		PM-EN-11	646 233	9 676 182			L/T
		PM-EN-12	641 494	9 664 779			L/T
		PM-EN-13	638 604	9 648 843			L/T
		PM-EN-14	637 081	9 643 268			S/E
		PM-EN-15	637 366	9 639 535			L/T
		PM-EN-16	635 966	9 630 074			L/T
		PM-EN-17	620 015	9 615 127			L/T
		PM-EN-18	617 776	9 606 646			L/T
		PM-EN-19	600 177	9 596 510			L/T
		PM-EN-20	652 069	9 698 298			L/T
		PM-EN-21	650 023	9 696 059			L/T
		PM-EN-22	642 521	9 669 330			L/T
		PM-EN-23	641 456	9 665 231			L/T
		PM-EN-24	641 560	9 663 133			L/T
		PM-EN-25	638 932	9 648 338			L/T
		PM-EN-26	613 248	9 603 527			L/T
		PM-EN-27	611 194	9 602 363			L/T
		PM-EN-28	610 091	9 601 728			L/T
		PM-EN-29	605 288	9 599 001			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Nota: las actividades de rescate se realizarán previo al inicio de las actividades constructivas (obras civiles y tendido de conductores) y serán realizadas en cada frente de trabajo.



PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna acuática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ictiofauna y Macroinvertebrados acuáticos</li> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Índices de calidad ambiental</li> <li>- Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente)</li> <li>- Aspectos ecológicos.</li> </ul>	PM-HB-01	613 039	9 780 946	Trimestral	Anual	L/T
		PM-HB-02	632 802	9 784 149			L/T
		PM-HB-03	642 025	9 781 646			L/T
		PM-HB-04	667 958	9 753 424			L/T
		PM-HB-05	666 705	9 738 792			L/T
		PM-HB-06	663 733	9 718 944			L/T
		PM-HB-07	637 998	9 632 529			L/T
		PM-HB-08	589 303	9 591 128			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-01.2: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Componente Arqueológico						
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME
		CÓDIGO	X	Y		
Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El monitoreo arqueológico se realizará en las zonas donde se registraron excavaciones de pala dentro del área de estudio y en zonas donde se realice la actividad de movimiento de tierras (mecánica o manual) en conformidad a lo estipulado en el Oficio Nro. INPC-DR5-2017-0301-O, documento aprobatorio del informe de prospección arqueológica. (ver carpeta 18 Anexos / sub carpeta Anexos 6.3 LB Social / sub carpeta 6.3.4 Arqueología / 6.3.4-2 Oficio de Autorización y conformidad)</li> <li>- Todo Monitoreo Arqueológico, seguirá lo estipulado en el documento que se anexa en la siguiente ruta: (ver carpeta 18 Anexos / sub carpeta Anexos 6.3 LB Social / sub carpeta 6.3.4 Arqueología se adjunta 6.3.4-3 Programa de monitoreo Arqueológico)</li> <li>- Número de hallazgos registrados o evidenciados en el área de estudio</li> </ul>	ARQ-01	613 450	9 781,50	Anual	Anual
		ARQ-02	613 444	9 781,51		
		ARQ-03	613 455	9 781,50		
		ARQ-04	613 445	9 781,50		
		ARQ-05	667 202	9 741,88		
		ARQ-06	667 201	9 741,87		
		ARQ-07	641 400	9 664,61		
		ARQ-08	641 412	9 664,60		
		ARQ-09	641 401	9 664,60		
		ARQ-10	636 508	9 636,25		
		ARQ-11	636 133	9 629,85		
		ARQ-12	636 143	9 629,85		
		ARQ-13	636 144	9 629,84		

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

13.6.2 Etapa de Operación-mantenimiento

Cuadro 13.6-2. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Etapa de Operación y Mantenimiento

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO		
Objetivos:	Establecer una serie de actividades sistemáticas y ordenadas que permitan evaluar la calidad de los componentes ambientales, en función de los resultados de indicadores para conocer los posibles cambios durante la etapa de Operación-mantenimiento del proyecto.	<b>PMS-02</b>
Lugar de aplicación:	Franja de servidumbre	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

a. Medio Físico

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Ruido	Incremento del nivel de presión sonora	Ejecutar monitoreos de nivel de presión sonora conforme al Anexo 5 del Libro VI del Acuerdo Ministerial 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-02-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Cumplimiento de los niveles máximos de ruido	Informes de laboratorio	Semestral	Anual	L/T y S/E
Radiaciones No Ionizantes	Incremento del nivel de radiaciones No ionizantes	Ejecutar monitoreos de radiaciones no ionizantes conforme al Anexo 10 del Libro VI, Acuerdo Ministerial N° 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-02-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para Radiaciones No Ionizantes	Informes de laboratorio	Semestral	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-02.1 - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-01	613 086	9 775 619	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-02	624 751	9 782 586	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-03	632 495	9 784 323	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-04	633 003	9 784 297	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-05	640 226	9 782 626	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-06	663 681	9 766 524	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-07	667 151	9 746 072	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-08	663 319	9 720 428	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-09	661 040	9 707 311	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-10	648 464	9 695 441	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-11	644 055	9 690 388	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-12	642 076	9 669 138	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-13	641 970	9 668 448	Semestral	Anual	L/T

PMS-02.1 - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-14	641 843	9 667 514	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-15	641 286	9 663 076	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-16	640 505	9 660 453	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-17	639 026	9 650 817	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-18	638 806	9 647 920	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-19	637 258	9 639 750	Semestral	Anual	S/E
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-20	637 036	9 639 059	Semestral	Anual	S/E
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-21	617 146	9 606 310	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-22	612 632	9 603 557	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-23	609 543	9 602 121	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-24	604 734	9 598 776	Semestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-25	589 337	9 591 547	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-01	613 086	9 775 619	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-02	624 751	9 782 586	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-03	632 495	9 784 323	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-04	633 003	9 784 297	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-05	663 681	9 766 524	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-06	663 319	9 720 428	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-07	661 040	9 707 311	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-08	648 464	9 695 441	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-09	644 055	9 690 388	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-10	642 076	9 669 138	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-11	641 970	9 668 448	Semestral	Anual	L/T

PMS-02.1 - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-12	641 843	9 667 514	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-13	641 286	9 663 076	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-14	640 505	9 660 453	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-15	639 026	9 650 817	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-16	638 806	9 647 920	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-17	637 258	9 639 750	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-18	617 146	9 606 310	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-19	612 632	9 603 557	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-20	609 543	9 602 121	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-21	604 734	9 598 776	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-22	589 337	9 591 547	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-23	637 154	9 643 180	Semestral	Anual	L/T
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-24	637 125	9 639 777	Semestral	Anual	S/E
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-25	637 538	9 639 770	Semestral	Anual	S/E
Radiaciones No Ionizantes	- Campo magnético (A/m) - Campo eléctrico (V/m) - Densidad de flujo magnético	MRNI-26	637 146	9 639 098	Semestral	Anual	S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Nota: Dentro de las instalaciones se realizará puntos de monitoreo ocupacional: uno en zonas de las bahías y otra en zona de control.

**b. Medio Biológico**

PMS-02.2: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Componente Biológico						
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS CENTROIDE UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME
		CÓDIGO	X	Y		
Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Número de ejemplares botánicos registrados en cada unidad de muestreo (parcela) (registro cuantitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) (Aspectos ecológicos)</li> <li>- Seguimiento de áreas revegetadas (14 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera).</li> <li>- Seguimiento de especies de flora y fauna reubicadas después de su rescate. (05 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera).</li> </ul>	PM-FL-01*	616.489,67	9.782.603,90	Semestral	Anual
		PM-FL-02*	632.511,66	9.784.441,80		
		PM-FL-03*	664.622,79	9.762.737,78		
		PM-FL-04*	666.636,16	9.739.090,87		
		PM-FL-05	660.690,91	9.707.331,87		
		PM-FL-06*	637.122,94	9.643.299,22		
		PM-FL-07*	636.244,60	9.630.094,70		
		PM-FL-08*	619.759,61	9.615.043,09		
		PM-FL-09	617.609,47	9.606.730,53		
		PM-FL-10	589.444,27	9.591.605,16		
		PM-FL-11*	637.731,58	9.640.117,93		
		PM-FL-12*	652.197,85	9.698.357,35		
		PM-FL-13**	650.032,36	9.696.101,96		
		PM-FL-14**	642.487,44	9.669.285,22		
		PM-FL-15*	641.470,63	9.665.115,57		
		PM-FL-16**	641.593,71	9.663.266,09		
		PM-FL-17*	640.557,61	9.660.632,66		
		PM-FL-18**	639.253,53	9.651.107,35		
		PM-FL-19**	638.947,18	9.648.452,81		
		PM-FL-20	613.301,62	9.603.610,00		
		PM-FL-21	611.154,95	9.602.436,79		
		PM-FL-22*	608.800,10	9.601.453,39		
		PM-FL-23*	602.850,47	9.598.310,43		

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Puntos Control o Blanco: **PM-FL-14, PM-FL-16, PM-FL-19 y PM-FL-20.**

(\*) 14 estaciones de monitoreo referenciales de áreas revegetadas (pueden variar en ubicación y cantidad según se requiera y de acuerdo a las condiciones en el momento de la actividad).

(\*\*) 05 estaciones de monitoreo de especies de flora y fauna reubicadas, después de su rescate (fueron ubicadas en bosques nativos con bajo o nulo indicio de intervención, en Bosques de Protección Uzchurrumi y Cigasa, asimismo en lugares muy cercanos al Bosque Río Arenillas).

PMS-02.2: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO							
Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Mastofauna - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-MA-01	615 712	9 782 439	Cuatrimestral	Anual	L/T
		PM-MA-02	616 854	9 782 637			L/T
		PM-MA-03	624 326	9 782 301			L/T
		PM-MA-04	632 505	9 784 598			L/T
		PM-MA-05	653 751	9 778 042			L/T
		PM-MA-06	660 815	9 771 570			L/T
		PM-MA-07	665 002	9 762 693			L/T
		PM-MA-08	667 571	9 753 432			L/T
		PM-MA-09	665 995	9 738 770			L/T
		PM-MA-10	644 731	9 690 223			L/T
		PM-MA-11	646 679	9 676 108			L/T
		PM-MA-12	641 216	9 665 491			L/T
		PM-MA-13	639 021	9 648 536			L/T
		PM-MA-14	637 029	9 642 773			S/E
		PM-MA-15	637 132	9 639 805			L/T
		PM-MA-16	635 964	9 630 320			L/T
		PM-MA-17	618 967	9 614 289			L/T
		PM-MA-18	617 635	9 606 557			L/T
		PM-MA-19	600 069	9 596 887			L/T
		PM-MA-20	651 503	9 698 481			L/T
		PM-MA-21	650 033	9 696 140			L/T
		PM-MA-22	642 407	9 668 129			L/T
		PM-MA-23	641 751	9 664 908			L/T
		PM-MA-24	641 550	9 663 271			L/T
		PM-MA-25	639 081	9 647 824			L/T
		PM-MA-26	612 776	9 603 107			L/T
		PM-MA-27	610 925	9 602 705			L/T
		PM-MA-28	609 456	9 601 343			L/T
		PM-MA-29	605 423	9 599 049			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-02.2: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	<p style="text-align: center;">Avifauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo).</li> </ul> Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-AV-01	615 145	9 782 532	Cuatrimestral	Anual	L/T
		PM-AV-02	616 350	9 782 684			L/T
		PM-AV-03	624 257	9 782 805			L/T
		PM-AV-04	632 224	9 784 344			L/T
		PM-AV-05	653 433	9 777 722			L/T
		PM-AV-06	660 896	9 771 753			L/T
		PM-AV-07	665 050	9 762 657			L/T
		PM-AV-08	666 410	9 739 021			L/T
		PM-AV-09	667 589	9 753 399			L/T
		PM-AV-10	644 198	9 690 475			L/T
		PM-AV-11	646 211	9 675 899			L/T
		PM-AV-12	641 097	9 664 476			L/T
		PM-AV-13	638 171	9 648 896			L/T
		PM-AV-14	637 140	9 642 664			S/E
		PM-AV-15	637 058	9 639 307			L/T
		PM-AV-16	635 953	9 630 124			L/T
		PM-AV-17	619 682	9 614 905			L/T
		PM-AV-18	617 139	9 606 630			L/T
		PM-AV-19	599 646	9 596 057			L/T
		PM-AV-20	652 244	9 698 261			L/T
		PM-AV-21	650 028	9 696 124			L/T
		PM-AV-22	642 355	9 668 934			L/T
		PM-AV-23	641 502	9 665 063			L/T
		PM-AV-24	641 690	9 663 477			L/T
		PM-AV-25	638 861	9 648 162			L/T
		PM-AV-26	613 651	9 603 598			L/T
		PM-AV-27	611 126	9 602 185			L/T
		PM-AV-28	610 312	9 601 734			L/T
		PM-AV-29	605 415	9 599 052			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

PMS-02.2: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Herpetofauna* - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-HE-01	614 618	9 782 242	Semestral	Anual	L/T
		PM-HE-02	616 541	9 782 591			L/T
		PM-HE-03	624 334	9 782 945			L/T
		PM-HE-04	632 228	9 784 610			L/T
		PM-HE-05	653 470	9 777 930			L/T
		PM-HE-06	661 056	9 771 842			L/T
		PM-HE-07	664 821	9 763 320			L/T
		PM-HE-08	667 243	9 753 824			L/T
		PM-HE-09	666 354	9 739 460			L/T
		PM-HE-10	644 425	9 690 629			L/T
		PM-HE-11	646 489	9 676 207			L/T
		PM-HE-12	641 418	9 664 925			L/T
		PM-HE-13	638 646	9 648 691			L/T
		PM-HE-14	637 030	9 642 883			S/E
		PM-HE-15	637 557	9 639 169			L/T
		PM-HE-16	636 065	9 630 361			L/T
		PM-HE-17	619 789	9 614 829			L/T
		PM-HE-18	617 745	9 606 521			L/T
		PM-HE-19	599 773	9 596 618			L/T
		PM-HE-20	652 094	9 698 321			L/T
		PM-HE-21	650 010	9 696 076			L/T
		PM-HE-22	642 458	9 669 271			L/T
		PM-HE-23	641 453	9 665 233			L/T
		PM-HE-24	641 553	9 663 157			L/T
		PM-HE-25	638 968	9 648 336			L/T
		PM-HE-26	613 321	9 603 549			L/T
		PM-HE-27	611 200	9 602 357			L/T
		PM-HE-28	610 093	9 601 725			L/T
		PM-HE-29	605 408	9 599 060			L/T

\*Se realizará únicamente en los dos (02) primeros años de operación.



PMS-01.2: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO							
Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Entomofauna* - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-EN-01	614 557	9 782 288	Semestral	Anual	L/T
		PM-EN-02	616 514	9 782 775			L/T
		PM-EN-03	624 418	9 783 141			L/T
		PM-EN-04	632 467	9 784 677			L/T
		PM-EN-05	653 336	9 778 192			L/T
		PM-EN-06	660 820	9 772 184			L/T
		PM-EN-07	664 805	9 763 324			L/T
		PM-EN-08	667 486	9 753 524			L/T
		PM-EN-09	666 264	9 739 079			L/T
		PM-EN-10	644 725	9 690 431			L/T
		PM-EN-11	646 233	9 676 182			L/T
		PM-EN-12	641 494	9 664 779			L/T
		PM-EN-13	638 604	9 648 843			L/T
		PM-EN-14	637 081	9 643 268			S/E
		PM-EN-15	637 366	9 639 535			L/T
		PM-EN-16	635 966	9 630 074			L/T
		PM-EN-17	620 015	9 615 127			L/T
		PM-EN-18	617 776	9 606 646			L/T
		PM-EN-19	600 177	9 596 510			L/T
		PM-EN-20	652 069	9 698 298			L/T
		PM-EN-21	650 023	9 696 059			L/T
		PM-EN-22	642 521	9 669 330			L/T
		PM-EN-23	641 456	9 665 231			L/T
		PM-EN-24	641 560	9 663 133			L/T
		PM-EN-25	638 932	9 648 338			L/T
		PM-EN-26	613 248	9 603 527			L/T
		PM-EN-27	611 194	9 602 363			L/T
		PM-EN-28	610 091	9 601 728			L/T
		PM-EN-29	605 288	9 599 001			L/T

\*Se realizará únicamente en los dos (02) primeros años de operación.  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-02.2: ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna acuática	Ictiofauna y Macroinvertebrados acuáticos* - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Índices de calidad ambiental Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-HB-01	613 039	9 780 946	Semestral	Anual	L/T
		PM-HB-02	632 802	9 784 149			L/T
		PM-HB-03	642 025	9 781 646			L/T
		PM-HB-04	667 958	9 753 424			L/T
		PM-HB-05	666 705	9 738 792			L/T
		PM-HB-06	663 733	9 718 944			L/T
		PM-HB-07	637 998	9 632 529			L/T
		PM-HB-08	589 303	9 591 128			L/T

\*Se realizará únicamente en los dos (02) primeros años de operación.  
 Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

13.6.3 Etapa de Abandono

Cuadro 13.6-3. Plan de Monitoreo y Seguimiento - Etapa de Abandono

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	Establecer una serie de actividades sistemáticas y ordenadas que permitan evaluar la calidad de los componentes ambientales, en función de los resultados de indicadores para conocer los posibles cambios durante la etapa de Abandono del proyecto.	<b>PMS-03</b>
Lugar de aplicación:	Franja de servidumbre	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

a. Medio Físico

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ETAPA DE ABANDONO Componente Físico								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIONES	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
Ruido	Incremento del nivel de presión sonora	Ejecutar monitoreos de nivel de presión sonora conforme al Anexo 5 del Libro VI del Acuerdo Ministerial 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-03-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los niveles máximos de ruido	Informes de laboratorio	Trimestral	Anual	L/T y S/E
Calidad de Aire	Alteración de la calidad del aire	Ejecutar monitoreos de calidad del aire conforme al Anexo 4 del Libro VI, Acuerdo Ministerial N° 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-03-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para aire	Informes de laboratorio	Trimestral	Anual	L/T y S/E
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Ejecutar monitoreos de calidad de suelo conforme al Anexo 2, Libro VI, Acuerdo Ministerial N.° 097-A, TULSMA, en los puntos de control del cuadro PMS-03-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para suelo	Informes de laboratorio	Al finalizar el abandono del proyecto	Anual	L/T y S/E
Agua	Alteración sobre la calidad del agua superficial	Ejecutar monitoreos de calidad del agua del Anexo 1, Libro VI, Acuerdo Ministerial N° 097-A, en los puntos de control del cuadro PMS-03-1.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Cumplimiento de los Criterios de calidad ambiental para agua	Informes de laboratorio	Semestral	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-03.1: ETAPA DE ABANDONO Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		WGS 84 Z 17					
		CÓDIGO	X	Y			
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-01	613086	9775619	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-02	624751	9782586	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-03	632495	9784323	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-04	633003	9784297	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-05	640226	9782626	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-06	663681	9766524	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-07	667151	9746072	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-08	663319	9720428	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-09	661040	9707311	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-10	648464	9695441	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-11	644055	9690388	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-12	642076	9669138	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-13	641970	9668448	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-14	641843	9667514	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-15	641286	9663076	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-16	640505	9660453	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-17	639026	9650817	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-18	638806	9647920	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-19	637258	9639750	Trimestral	Anual	S/E
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-20	637036	9639059	Trimestral	Anual	S/E
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-21	617146	9606310	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-22	612632	9603557	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-23	609543	9602121	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-24	604734	9598776	Trimestral	Anual	L/T
Ruido	- Niveles de presión sonora (dB)	MRUI-25	589337	9591547	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire	- Material particulado (PM10) - Material particulado (PM2,5) - Monóxido de carbono (CO) - Dióxido de azufre (SO2), - Ozono (O3) - Dióxido de nitrógeno (NO2)	MAIR-01	612979	9775580	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-02	633036	9784274	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-03	665003	9762943	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-04	661042	9707298	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-05	641656	9669013	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-06	637566	9639675	Trimestral	Anual	S/E
Calidad de Aire		MAIR-07	636902	9639222	Trimestral	Anual	S/E
Calidad de Aire		MAIR-08	617056	9606322	Trimestral	Anual	L/T
Calidad de Aire		MAIR-09	589337	9591557	Trimestral	Anual	L/T
Suelo		MSUE-01	589 203	9 591 504		Anua	L/T

PMS-03.1: ETAPA DE ABANDONO Componente Físico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		WGS 84 Z 17					
		CÓDIGO	X	Y			
Suelo	- Estándares de Calidad Ambiental indicados en el Acuerdo Ministerial N.° 097-A, TULSMA, Libro VI,(Conductividad, pH, Metales ICP, Aceites y grasas)	MSUE-02	617 090	9 606 031	Al finalizar el abandono del proyecto	Anual	L/T
Suelo		MSUE-03	637 138	9 639 247		Anual	S/E
Suelo		MSUE-04	641 406	9 664 604		Anual	L/T
Suelo		MSUE-05	644 117	9 690 335		Anual	L/T
Suelo		MSUE-06	663 011	9 716 084		Anual	L/T
Suelo		MSUE-07	668 014	9 760 521		Anual	L/T
Suelo		MSUE-08	640 331	9 782 597		Anual	L/T
Suelo		MSUE-09	616 507	9 782 552		Anual	L/T
Suelo		MSUE-10	612 661	9 775 810		Anual	L/T
Suelo		MSUE-11	637 315	9 639 627		Anual	L/T
Suelo		MSUE-12	637 521	9 640 047		Anual	L/T
Suelo		MSUE-13	613 150	9 603 900		Anual	L/T
Suelo		MSUE-14	619 640	9 614 821		Anual	L/T
Suelo		MSUE-15	637 203	9 644 282		Anual	L/T
Suelo		MSUE-16	638 592	9 648 474		Anual	L/T
Suelo		MSUE-17	634 503	9 629 036		Anual	L/T
Agua		- Aceites y Grasas (mg/l) - Coliformes Fecales (termotolerantes) MP/100 ml - DQO (mg/l) - DBO5 (mg/l) - Turbiedad (UNT) - Sólidos Suspendidos Totales (mg/l) - pH (unidades de pH) - Temperatura (°C) - Conductividad Eléctrica (µS/cm)	MAG - 01	613 106		9 781 409	Trimestral
Agua	MAG - 02		642 197	9 781 714	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 03		667 663	9 753 342	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 04		663 501	9 719 379	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 05		646 224	9 675 059	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 06		637 806	9 632 540	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 07		631 540	9 627 614	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 08		667 513	9748924	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 09		663 705	9723988	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 10		643 074	9671088	Trimestral	Anual	L/T
Agua	MAG - 11		589 118	9 591 486	Trimestral	Anual	L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

b. Medio Biológico

PMS-03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS CENTROIDE UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Número de ejemplares botánicos registrados en cada unidad de muestreo (parcela) (registro cuantitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) (Aspectos ecológicos)</li> <li>- Seguimiento de áreas revegetadas (14 estaciones referenciales, que pueden ser modificadas en ubicación y cantidad según se requiera).</li> </ul>	PM-FL-01*	616.489,67	9.782.603,90	Trimestral	Anual	L/T
		PM-FL-02*	632.511,66	9.784.441,80			L/T
		PM-FL-03*	664.622,79	9.762.737,78			L/T
		PM-FL-04*	666.636,16	9.739.090,87			L/T
		PM-FL-05	660.690,91	9.707.331,87			L/T
		PM-FL-06*	637.122,94	9.643.299,22			L/T
		PM-FL-07*	636.244,60	9.630.094,70			L/T
		PM-FL-08*	619.759,61	9.615.043,09			L/T
		PM-FL-09	617.609,47	9.606.730,53			L/T
		PM-FL-10	589.444,27	9.591.605,16			L/T
		PM-FL-11*	637.731,58	9.640.117,93			L/T
		PM-FL-12*	652.197,85	9.698.357,35			L/T
		PM-FL-13	650.032,36	9.696.101,96			L/T
		PM-FL-14	642.487,44	9.669.285,22			L/T
		PM-FL-15*	641.470,63	9.665.115,57			L/T
		PM-FL-16	641.593,71	9.663.266,09			L/T
		PM-FL-17*	640.557,61	9.660.632,66			L/T
		PM-FL-18	639.253,53	9.651.107,35			L/T
		PM-FL-19	638.947,18	9.648.452,81			L/T
		PM-FL-20	613.301,62	9.603.610,00			L/T
		PM-FL-21	611.154,95	9.602.436,79			L/T
		PM-FL-22*	608.800,10	9.601.453,39			L/T
		PM-FL-23*	602.850,47	9.598.310,43			L/T
PM-FL-01*	616.489,67	9.782.603,90	L/T				
PM-FL-02*	632.511,66	9.784.441,80	L/T				
PM-FL-03*	664.622,79	9.762.737,78	L/T				
PM-FL-04*	666.636,16	9.739.090,87	L/T				
PM-FL-05	660.690,91	9.707.331,87	L/T				

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

Puntos Control o Blanco: **PM-FL-14, PM-FL-16, PM-FL-19 y PM-FL-20.**

(\*) 14 estaciones de monitoreo referenciales de áreas revegetadas (pueden variar en ubicación y cantidad según se requiera y de acuerdo a las condiciones en el momento de la actividad).

PMS-03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	<p style="text-align: center;">Mastofauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo).</li> </ul> Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-MA-01	615 712	9 782 439	Trimestral	Anual	L/T
		PM-MA-02	616 854	9 782 637			L/T
		PM-MA-03	624 326	9 782 301			L/T
		PM-MA-04	632 505	9 784 598			L/T
		PM-MA-05	653 751	9 778 042			L/T
		PM-MA-06	660 815	9 771 570			L/T
		PM-MA-07	665 002	9 762 693			L/T
		PM-MA-08	667 571	9 753 432			L/T
		PM-MA-09	665 995	9 738 770			L/T
		PM-MA-10	644 731	9 690 223			L/T
		PM-MA-11	646 679	9 676 108			L/T
		PM-MA-12	641 216	9 665 491			L/T
		PM-MA-13	639 021	9 648 536			L/T
		PM-MA-14	637 029	9 642 773			S/E
		PM-MA-15	637 132	9 639 805			L/T
		PM-MA-16	635 964	9 630 320			L/T
		PM-MA-17	618 967	9 614 289			L/T
		PM-MA-18	617 635	9 606 557			L/T
		PM-MA-19	600 069	9 596 887			L/T
		PM-MA-20	651 503	9 698 481			L/T
		PM-MA-21	650 033	9 696 140			L/T
		PM-MA-22	642 407	9 668 129			L/T
		PM-MA-23	641 751	9 664 908			L/T
		PM-MA-24	641 550	9 663 271			L/T
		PM-MA-25	639 081	9 647 824			L/T
		PM-MA-26	612 776	9 603 107			L/T
		PM-MA-27	610 925	9 602 705			L/T
		PM-MA-28	609 456	9 601 343			L/T
		PM-MA-29	605 423	9 599 049			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	<p style="text-align: center;">Avifauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo).</li> <li>- Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo).</li> <li>- Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo).</li> </ul> Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-AV-01	615 145	9 782 532	Semestral	Anual	L/T
		PM-AV-02	616 350	9 782 684			L/T
		PM-AV-03	624 257	9 782 805			L/T
		PM-AV-04	632 224	9 784 344			L/T
		PM-AV-05	653 433	9 777 722			L/T
		PM-AV-06	660 896	9 771 753			L/T
		PM-AV-07	665 050	9 762 657			L/T
		PM-AV-08	666 410	9 739 021			L/T
		PM-AV-09	667 589	9 753 399			L/T
		PM-AV-10	644 198	9 690 475			L/T
		PM-AV-11	646 211	9 675 899			L/T
		PM-AV-12	641 097	9 664 476			L/T
		PM-AV-13	638 171	9 648 896			L/T
		PM-AV-14	637 140	9 642 664			S/E
		PM-AV-15	637 058	9 639 307			L/T
		PM-AV-16	635 953	9 630 124			L/T
		PM-AV-17	619 682	9 614 905			L/T
		PM-AV-18	617 139	9 606 630			L/T
		PM-AV-19	599 646	9 596 057			L/T
		PM-AV-20	652 244	9 698 261			L/T
		PM-AV-21	650 028	9 696 124			L/T
		PM-AV-22	642 355	9 668 934			L/T
		PM-AV-23	641 502	9 665 063			L/T
		PM-AV-24	641 690	9 663 477			L/T
		PM-AV-25	638 861	9 648 162			L/T
		PM-AV-26	613 651	9 603 598			L/T
		PM-AV-27	611 126	9 602 185			L/T
		PM-AV-28	610 312	9 601 734			L/T
		PM-AV-29	605 415	9 599 052			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017



PMS-03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Herpetofauna - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-HE-01	614 618	9 782 242	Semestral	Anual	L/T
		PM-HE-02	616 541	9 782 591			L/T
		PM-HE-03	624 334	9 782 945			L/T
		PM-HE-04	632 228	9 784 610			L/T
		PM-HE-05	653 470	9 777 930			L/T
		PM-HE-06	661 056	9 771 842			L/T
		PM-HE-07	664 821	9 763 320			L/T
		PM-HE-08	667 243	9 753 824			L/T
		PM-HE-09	666 354	9 739 460			L/T
		PM-HE-10	644 425	9 690 629			L/T
		PM-HE-11	646 489	9 676 207			L/T
		PM-HE-12	641 418	9 664 925			L/T
		PM-HE-13	638 646	9 648 691			L/T
		PM-HE-14	637 030	9 642 883			S/E
		PM-HE-15	637 557	9 639 169			L/T
		PM-HE-16	636 065	9 630 361			L/T
		PM-HE-17	619 789	9 614 829			L/T
		PM-HE-18	617 745	9 606 521			L/T
		PM-HE-19	599 773	9 596 618			L/T
		PM-HE-20	652 094	9 698 321			L/T
		PM-HE-21	650 010	9 696 076			L/T
		PM-HE-22	642 458	9 669 271			L/T
		PM-HE-23	641 453	9 665 233			L/T
		PM-HE-24	641 553	9 663 157			L/T
		PM-HE-25	638 968	9 648 336			L/T
		PM-HE-26	613 321	9 603 549			L/T
		PM-HE-27	611 200	9 602 357			L/T
		PM-HE-28	610 093	9 601 725			L/T
		PM-HE-29	605 408	9 599 060			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna	Entomofauna - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Número de ejemplares registrados en cada unidad de muestreo (registro cuantitativo). Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-EN-01	614 557	9 782 288	Semestral	Anual	L/T
		PM-EN-02	616 514	9 782 775			L/T
		PM-EN-03	624 418	9 783 141			L/T
		PM-EN-04	632 467	9 784 677			L/T
		PM-EN-05	653 336	9 778 192			L/T
		PM-EN-06	660 820	9 772 184			L/T
		PM-EN-07	664 805	9 763 324			L/T
		PM-EN-08	667 486	9 753 524			L/T
		PM-EN-09	666 264	9 739 079			L/T
		PM-EN-10	644 725	9 690 431			L/T
		PM-EN-11	646 233	9 676 182			L/T
		PM-EN-12	641 494	9 664 779			L/T
		PM-EN-13	638 604	9 648 843			L/T
		PM-EN-14	637 081	9 643 268			S/E
		PM-EN-15	637 366	9 639 535			L/T
		PM-EN-16	635 966	9 630 074			L/T
		PM-EN-17	620 015	9 615 127			L/T
		PM-EN-18	617 776	9 606 646			L/T
		PM-EN-19	600 177	9 596 510			L/T
		PM-EN-20	652 069	9 698 298			L/T
		PM-EN-21	650 023	9 696 059			L/T
		PM-EN-22	642 521	9 669 330			L/T
		PM-EN-23	641 456	9 665 231			L/T
		PM-EN-24	641 560	9 663 133			L/T
		PM-EN-25	638 932	9 648 338			L/T
		PM-EN-26	613 248	9 603 527			L/T
		PM-EN-27	611 194	9 602 363			L/T
		PM-EN-28	610 091	9 601 728			L/T
		PM-EN-29	605 288	9 599 001			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

PMS-03.2: ETAPA DE ABANDONO Componente Biológico							
COMPONENTE AMBIENTAL	PARÁMETROS A MONITOREAR	COORDENADAS UTM WGS 84 Z 17			FRECUENCIA DEL MUESTREO	PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	LUGAR DE APLICACIÓN
		CÓDIGO	X	Y			
Fauna acuática	Ictiofauna y Macroinvertebrados acuáticos - Listado taxonómico de especies (Registro cualitativo). - Determinación de la diversidad alfa, beta. (Registro cuantitativo). - Índices de calidad ambiental Identificación de especies protegidas y endémicas (normativa nacional e internacional vigente) Aspectos ecológicos.	PM-HB-01	613 039	9 780 946	Semestral	Anual	L/T
		PM-HB-02	632 802	9 784 149			L/T
		PM-HB-03	642 025	9 781 646			L/T
		PM-HB-04	667 958	9 753 424			L/T
		PM-HB-05	666 705	9 738 792			L/T
		PM-HB-06	663 733	9 718 944			L/T
		PM-HB-07	637 998	9 632 529			L/T
		PM-HB-08	589 303	9 591 128			L/T

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

13.7 Plan de Seguridad y Salud del trabajo (PSS)

Cuadro 13.7-1. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional - Etapa de Construcción

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Objetivos:	Establecer actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto. Capacitar y sensibilizar a todo el personal sobre las políticas de la empresa en Higiene y Seguridad en el trabajo.	<b>PSS -01</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PSS -01: - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Realizar un análisis de riesgos en el que se identifiquen los agentes a los que está expuesto el personal por actividad.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de riesgos por actividad/Total de actividades	- Informes de inspecciones (supervisor) - Fotografías	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Proporcionar a los trabajadores los procedimientos de trabajo seguro para cada una de las actividades durante el desarrollo del proyecto.	Contratista	Check list	- Registro de PETS	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Desarrollar un Programa de capacitación donde se trate temas sobre la construcción del proyecto, normativa, requisitos, prohibiciones, hábitos y todas las consideraciones que permitan el adecuado manejo ambiental y la seguridad en el trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Proveer de Equipos de Protección Personal (EPP) a todo trabajador de obra. (Según la normativa ambiental).	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de registros de dotación de EPP / Total de personal de obra	- Actas de Entrega	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Colocar señalización de tipo informativo, preventivo y prohibitivo en todas las zonas de trabajo, de acuerdo con la normativa nacional, tanto en áreas peligrosas, restringidas y otras.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalización colocada / Número total de señalización planificada	- Informes de inspecciones (supervisor) - Fotografías	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Inspeccionar el estado de operatividad de los equipos y maquinarias para evitar accidentes de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro del mantenimiento realizado.	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	Prohibir la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Registro de armas el área de trabajo	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	Evitar la exposición de los trabajadores a bacterias, virus, hongos y parásitos, dado por la presencia de vectores y otros.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de reportes de enfermedades del personal de obra / Número total de personal de obra	- Informes de inspecciones (supervisor).	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	El personal nuevo debe pasar por un examen médico ocupacional de acuerdo con la actividad a realizar; asimismo, deberá encontrarse apto para dicha actividad, de modo contrario no podrá ser incorporado en el proyecto.	Contratista	Número de exámenes médicos ocupacionales / Número total de personal	- Registro de exámenes médicos ocupacionales	Mensual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Cuadro 13.7-2. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional - Etapa de Operación y Mantenimiento

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Objetivos:	Establecer actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto.	<b>PSS -02</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PSS -02: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Realizar un análisis de riesgos en el que se identifiquen los agentes a los que está expuesto el personal por actividad.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de riesgos por actividad/Total de actividades	- Informe de Análisis de Riesgos	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Proporcionar a los trabajadores los procedimientos de trabajo seguro para cada una de las actividades durante el desarrollo del proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Check list	- Registro de PETS	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Desarrollar un Programa de capacitaciones donde se trate temas sobre la Operación-mantenimiento del proyecto, normativa, requisitos, prohibiciones, hábitos, etc.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Proveer de Equipos de Protección Personal (EPP) a todo trabajador (según la normativa ambiental).	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de registros de dotación de EPP / Total de personal de obra	- Actas de Entrega	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Colocar señalización de tipo informativo, preventivo y prohibitivo de todas las zonas de trabajo, de acuerdo con la normativa nacional, tanto en áreas peligrosas, restringidas y otras.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de señalización colocada / Número total de señalización planificada	- Informes de inspecciones (supervisor) - Fotografías	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Inspeccionar el estado de operatividad de los equipos y maquinarias para evitar accidentes de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Informes de inspecciones (supervisor). - Registro del mantenimiento realizado.	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	Prohibir la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Registro de armas el área de trabajo	- Informes de inspecciones (supervisor)	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	Evitar la exposición de los trabajadores a bacterias, virus, hongos y parásitos, dado por la presencia de vectores y otros (aplicación de fumigaciones, vacunas, etc.)	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de reportes de enfermedades del personal de obra / Número total de personal de obra	- Informes de inspecciones (supervisor).	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	El personal nuevo debe pasar por un examen médico ocupacional de acuerdo con la actividad a realizar; asimismo, deberá encontrarse apto para dicha actividad, de modo contrario no podrá ser incorporado en el proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de exámenes médicos ocupacionales / Número total de personal	- Registro de exámenes médicos ocupacionales	Mensual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

Cuadro 13.7-3. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional - Etapa de Abandono

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	Establecer actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto.	<b>PSS -03</b>
Lugar de aplicación:	Frentes de trabajo	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PSS - 03: ETAPA DE ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Realizar un análisis de riesgos en el que se identifiquen los agentes a los que está expuesto el personal por cada actividad.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de riesgos por actividad/Total de actividades	- Informes de inspecciones (supervisor) - Fotografías	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Proporcionar a los trabajadores los procedimientos de trabajo seguro para cada una de las actividades durante el desarrollo del proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Check list	- Registro de PETS	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Desarrollar un Programa de capacitación que trate temas sobre el abandono del proyecto, normativa, requisitos, prohibiciones, hábitos y todas las consideraciones que permitan el adecuado manejo ambiental y la seguridad en el trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	- Registro de capacitaciones	Semestral	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Proveer de Equipos de Protección Personal (EPP) a todo trabajador de obra (según la normativa ambiental).	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de registros de dotación de EPP / Total de personal de obra	- Actas de Entrega	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Colocar señalización de tipo informativo, preventivo y prohibitivo en todas las zonas de trabajo, de acuerdo con la normativa nacional, tanto en áreas peligrosas, restringidas y otras.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de señalización colocada / Número total de señalización planificada	- Informes de inspecciones (supervisor). - Fotografías	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes ocupacionales	- Impactos a la salud de los trabajadores	Inspeccionar del estado de operatividad de los equipos y maquinarias para evitar accidentes de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados	- Informes de inspecciones (supervisor). - Registro del mantenimiento realizado.	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	Prohibir la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Registro de armas en el área de trabajo	- Informes de inspecciones (supervisor).	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	Evitar la exposición de los trabajadores a bacterias, virus, hongos y parásitos, dado por la presencia de vectores y otros.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de reportes de enfermedades del personal de obra / Número total de personal de obra	- Informes de inspecciones (supervisor).	Mensual	Anual	L/T y S/E
- Ocurrencia de accidentes	- Impactos a la salud de los trabajadores	El personal nuevo debe pasar por un examen médico ocupacional de acuerdo con la actividad a realizar; asimismo, deberá encontrarse apto para dicha actividad, de modo contrario no podrá ser incorporado en el proyecto.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de exámenes médicos ocupacionales / Número total de personal	- Registro de exámenes médicos ocupacionales	Mensual	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017.

13.8 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRAA)

Cuadro 13.8-1. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas - Etapa de Construcción

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Objetivos:	Restaurar y rehabilitar las áreas intervenidas al finalizar la operación de la L/T y brindarle en la medida posible las condiciones naturales iniciales para fortalecer la resiliencia de la zona y el paisaje.	<b>PRAA -01</b>
Lugar de aplicación:	Áreas de instalación de infraestructuras (torres y S/E) y áreas de maniobra.	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC y contratista	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PRAA -01: PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS – ETAPA CONSTRUCCIÓN								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Suelo	- Alteración del suelo	Estabilizar física e hidrológicamente las áreas de maniobra, refiere a la nivelación del terreno y el control de la erosión para minimizar riesgos de deslizamiento del terreno	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Áreas estabilizadas (m <sup>2</sup> ) / Áreas que requieren estabilización (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E
- Ecosistemas terrestres y Cobertura vegetal	- Alteración del hábitat	Restaurar los sitios de obra (área de torres y S/E, áreas de maniobra) a través del recubrimiento con el material extraído (primer horizonte del suelo) conteniendo suelos fértiles y vegetación (cespedones) y para promover la restauración natural una vez finalizadas las obras constructivas. <b>Ver Anexo 13.1-A.</b>  De ser necesario, se efectuar la revegetación del terreno con plantas nativas. Ver <b>Anexo 13.2.</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Áreas restauradas (m <sup>2</sup> ) / Áreas afectadas (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL, 2017

**Cuadro 13.8-2. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas - Etapa de Abandono**

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS ETAPA DE ABANDONO		
Objetivos:	Restaurar y rehabilitar las áreas intervenidas al finalizar la operación de la L/T y brindarle en la medida posible las condiciones naturales iniciales para fortalecer la resiliencia de la zona y el paisaje.	<b>PRAA -02</b>
Lugar de aplicación:	Áreas de instalación de infraestructuras (torres y S/E), áreas de maniobra y franja de servidumbre.	
Responsable:	CELEC EP TRANSELECTRIC y contratista	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PRAA - 02: PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS – ETAPA ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Suelo	- Alteración del suelo	Estabilizar física e hidrológicamente las áreas de ocupación de las torres y S/E, así como áreas de maniobra. Se efectuará la nivelación del terreno y el control de la erosión para minimizar riesgos de deslizamiento del terreno.	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Áreas estabilizadas (m <sup>2</sup> ) / Áreas que requieren estabilización (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E
- Ecosistemas terrestres y Cobertura vegetal	- Alteración del hábitat	Revegetar las áreas que fueron ocupadas por las torres, S/E, áreas de maniobra y franja de servidumbre, a fin de lograr la restauración y rehabilitación de áreas afectadas. Ver procedimiento de la revegetación en <b>Anexo 13.2.</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Áreas revegetadas (m <sup>2</sup> ) / Áreas afectadas (m <sup>2</sup> )	- Informes de inspecciones (supervisor) - Registro fotográfico de las obras efectuadas.	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E



13.9 Plan de Cierre y Abandono (PCA)

Cuadro 13.9-1. Plan de Cierre y Abandono

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO		
Objetivos:	Establecer un conjunto de medidas y actividades para asegurar que las áreas intervenidas por el proyecto recuperen sus características cercanas a las encontradas antes de su ejecución.	
Lugar de aplicación:	Áreas intervenidas por el proyecto	
Responsable:	Contratista, CELEC EP TRANSELECTRIC	
Verificación:	MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ECUADOR	

PCA -01

PCA - 03: PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PERIODO	LUGAR DE APLICACIÓN
- Calidad visual	- Alteración de la calidad visual	Al final de la vida útil del proyecto se debe realizar el desmantelamiento y retiro de equipos y estructuras empleadas para la operación del proyecto. (Se debe elaborar un inventario de la infraestructura a retirar)	CELEC EP TRANSELECTRIC y Contratista	Número de infraestructuras retiradas / Número total de infraestructuras	- Informe de abandono - Inspección en campo	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E
- Calidad visual	- Alteración de la calidad visual	Llevar a cabo la demolición de superficies duras y estructuras de concreto; asimismo, se debe retirar los escombros a un depósito autorizado de acuerdo a la normativa nacional.	CELEC EP TRANSELECTRIC	Número de infraestructuras demolidas / Número total de infraestructuras	- Informe de abandono - Inspección en campo	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E
- Ecosistemas terrestres y Flora. - Calidad visual.	- Alteración y/o pérdida directa del hábitat terrestre - Alteración de la calidad visual	Revegetar las áreas que fueron empleadas para la operación del proyecto (de acuerdo con el PRAA) entre ellas, las torres, S/E, áreas de maniobra y franja de servidumbre, a fin de lograr la restauración y rehabilitación de áreas afectadas. Ver procedimiento de la revegetación en <b>Anexo 13.2.</b>	CELEC EP TRANSELECTRIC	Áreas revegetadas (m <sup>2</sup> ) / Áreas afectadas (m <sup>2</sup> )	- Informe de abandono - Registro fotográfico	Una (01) vez	Anual	L/T y S/E

Fuente: Elaborado por Consorcio CESEL-CTOTAL. 2017

ITEM - ETAPA DE CONSTRUCCION	Total USD	Cronograma Valorado - Mensual												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL														
14.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	244,103.57	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96	20341.96
14.2.1 PLAN DE DE MANEJO DE DESECHOS - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (PMD 01)	51387.3	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28	4282.28
14.3.1 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACION AMBIENTAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (PCCE)	56580.1	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01	4715.01
14.4.1 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (PRC 01)	220119.06	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26	18343.26
14.5.1 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (PMS 01)	292698.2	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52	24391.52
14.6.1 PLAN DE CONTIGENCIA - CONSTRUCCION (PDC - 01)	242553.28	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77	20212.77

ITEM - ETAPA DE OPERACIÓN	Total USD	Cronograma Valorado - Mensual												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL														
14.1.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE OPERACIÓN	118541.82	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49	9878.49
14.2.2 PLAN DE DE MANEJO DE DESECHOS - ETAPA DE OPERACIÓN (PMD 02)	11797.7	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14	983.14
14.3.2 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACION AMBIENTAL - ETAPA DE OPERACIÓN (PCCE 02)	83331.5	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29	6944.29
14.4.2 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS - ETAPA DE OPERACIÓN	84559.6	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63	7046.63
14.5.2 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ETAPA DE OPERACIÓN	73912.4	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37	6159.37
14.6.2 PLAN DE CONTIGENCIA - OPERACIÓN (PDC - 02)	176586.579	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55	14715.55

ITEM - ETAPA DE CIERRE	Total USD	Cronograma Valorado - Mensual												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL														
14.1.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA DE CIERRE	118047.254	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113	9837.27113
14.2.3 PLAN DE DE MANEJO DE DESECHOS - ETAPA DE CIERRE (PMD 03)	75031.64	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667	6252.63667
14.3.2 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACION AMBIENTAL - ETAPA DE CIERRE (PCCE 03)	47403.4	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333	3950.28333
14.4.3 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS - ETAPA DE CIERRE (PRC 03)	51066.8	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667	4255.56667
14.5.3 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ETAPA DE CIERRE (PMS 03)	374764.8	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4	31230.4
14.6.3 PLAN DE CONTIGENCIA - ETAPA DE CIERRE (PDC - 03)	199680	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640	16640





ETAPA	PLAN	MEDIDA	PRESUPUESTO	FRECUENCIA	MESES											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cierre	PPM	PPM 03.1.1	\$8,942.44	Permanente	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20
Cierre	PPM	PPM 03.1.2	\$554.91	Trimestral		\$138.73			\$138.73			\$138.73			\$138.73	
Cierre	PPM	PPM 03.1.3	\$0.00	Trimestral		\$0.00			\$0.00			\$0.00			\$0.00	
Cierre	PPM	PPM 03.1.4	\$3,259.20	Mensual	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60
Cierre	PPM	PPM 03.1.5	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PPM	PPM 03.1.6	\$0.00	Única	\$0.00											
Cierre	PPM	PPM 03.1.7	\$1,500.00	Trimestral		\$375.00			\$375.00			\$375.00			\$375.00	
Cierre	PPM	PPM 03.2.1	\$414.90	Mensual	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58	\$34.58
Cierre	PPM	PPM 03.2.2	\$3,259.20	Permanente	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60
Cierre	PPM	PPM 03.2.3	\$5,472.00	Semestral		\$2,736.00					\$2,736.00					
Cierre	PPM	PPM 03.2.4	\$0.00	Semestral		\$0.00					\$0.00					
Cierre	PPM	PPM 03.2.5	\$0.00	Semestral		\$0.00					\$0.00					
Cierre	PMD	PMD 03.1	\$8,942.44	Permanente	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20	\$745.20
Cierre	PMD	PMD 03.2	\$70.00	Permanente	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83	\$5.83
Cierre	PMD	PMD 03.3	\$0.00	Permanente	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PMD	PMD 03.4	\$0.00	Trimestral		\$0.00					\$0.00				\$0.00	
Cierre	PMD	PMD 03.5	\$3,259.20	Permanente	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60	\$271.60
Cierre	PMD	PMD 03.6	\$0.00	Única												\$0.00
Cierre	PCCE	PCCE 03.1	\$228.10	Trimestral	\$57.03				\$57.03			\$57.03			\$57.03	
Cierre	PCCE	PCCE 03.2	\$456.20	Trimestral	\$114.05				\$114.05			\$114.05			\$114.05	
Cierre	PCCE	PCCE 03.3	\$0.00	Trimestral	\$0.00				\$0.00			\$0.00			\$0.00	
Cierre	PCCE	PCCE 03.4	\$456.20	Semestral	\$228.10						\$228.10				\$228.10	
Cierre	PRC	PRC-PIC 03.1	\$228.10	Única	\$228.10											
Cierre	PRC	PRC-PIC 03.2	\$2,737.20	Permanente	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PRC	PRC-PCOL 03.3	\$2,737.20	Semestral	\$1,368.60					\$1,368.60					\$1,368.60	
Cierre	PRC	PRC-PCOL 03.1	\$228.10	Única	\$228.10											
Cierre	PDC	PDC 03.1	\$456.20	Semestral	\$228.10						\$228.10				\$228.10	
Cierre	PDC	PDC 03.2	\$912.40	Trimestral	\$228.10			\$228.10			\$228.10			\$228.10		\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.3	\$456.20	Semestral	\$228.10						\$228.10				\$228.10	
Cierre	PDC	PDC 03.4	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.5	\$228.10	Única	\$228.10											
Cierre	PDC	PDC 03.6	\$1,303.68	Permanente	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64	\$108.64
Cierre	PDC	PDC 03.7	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.8	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.9	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.10	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.11	\$456.20	Semestral	\$228.10						\$228.10				\$228.10	
Cierre	PDC	PDC 03.12	\$912.40	Trimestral	\$228.10			\$228.10			\$228.10			\$228.10		\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.13	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PDC	PDC 03.14	\$70.00	Semestral	\$35.00						\$35.00				\$35.00	
Cierre	PDC	PDC 03.15	\$7,000.00	Trimestral	\$1,750.00			\$1,750.00			\$1,750.00			\$1,750.00		\$1,750.00
Cierre	PDC	PDC 03.16	\$20,000.00	Trimestral	\$5,000.00			\$5,000.00			\$5,000.00			\$5,000.00		\$5,000.00
Cierre	PDC	PDC 03.18	\$228.10	Única	\$228.10											
Cierre	PDC	PDC 03.19	\$2,737.20	Mensual	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10	\$228.10
Cierre	PSS	PSS 03.1	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.2	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.3	\$0.00	Semestral	\$0.00						\$0.00				\$0.00	
Cierre	PSS	PSS 03.4	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.5	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.6	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.7	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.8	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PSS	PSS 03.9	\$0.00	Mensual	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PRAA	PRAA 03.1	\$0.00	Permanente	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PRAA	PRAA 03.2	\$0.00	Permanente	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cierre	PCA	PCA 03.1	\$150,000.00	Única	\$150,000.00											
Cierre	PCA	PCA 03.2	\$0.00	Única	\$0.00											
Cierre	PCA	PCA 03.3	\$0.00	Única	\$0.00											
Operación			\$93,929.07		\$164,884.73	\$7,528.78	\$4,279.06	\$11,656.33	\$4,792.78	\$5,647.66	\$15,339.73	\$4,792.78	\$4,279.06	\$11,656.33	\$4,792.78	\$4,279.06

## 15 Glosario de términos

**Acidez Cambiable:** Es el porcentaje de la CIC de los cationes ácidos (aluminio más hidrógeno) retenidos en los coloides.

**Altura del árbol:**

- (a) Altura total: distancia vertical entre el nivel del suelo y la cima de un árbol
- (b) Altura del fuste: distancia entre el nivel del suelo y el punto de inicio de la copa; expresa la altura del tronco limpio
- (c) Altura comercial: distancia entre el nivel del suelo y la posición terminal de la última porción utilizable del árbol<sup>1</sup>

**Área basal:** Sección transversal, el área o superficie de cada árbol medida a 1,30 m de altura y se expresa como área basal total en metros cuadrados por unidad de área.

**Aplita:** es una roca ígnea de textura afanítica que se forma a partir de un magma residual rico en volátiles.

**Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC):** Es la capacidad que exhiben los coloides del suelo de retener cationes e intercambiarlos con los de la solución suelo. Se debe gracias a las cargas negativas superficiales que exponen los coloides y refleja la fertilidad potencial de un suelo.

**Capacidad de intercambio Catiónico Total (CIC Total):** Es la CIC que se determina usando como solución extractante el Acetato de Amonio 1N pH 7,0.

**Capacidad de Uso de Suelo:** es una forma de clasificar los suelos según un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento continuo y usos específicos.

**Carga dependiente del PH:** Carga negativa que presentan los coloides debido a la ionización de sus radicales, ocasionada por un incremento en el pH o reacción del suelo.

**Catión de Cambio o Cambiable:** Cationes que se encuentran neutralizando las cargas negativas del complejo coloidal. Se consideran: Ca, Mg, K, Na, Al y H.

**Clima:** Es el conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella.

**Coloide del Suelo:** Partículas presentes en el suelo, que presentan un reducido tamaño, una gran área superficial y cargas superficiales: humus, arcilla, óxidos hidratados de Fe y Al y minerales amorfos como el alofano.

**Complejo Arcillo-Húmico:** Son los coloides arcilla y humus que constituyen los principales responsables de la actividad físico- química del suelo.

**Conductividad Eléctrica:** Es un indicador de la salinidad del suelo. Se define como la facilidad al pasaje de la corriente eléctrica en la solución suelo debido a la presencia de iones solubles. Ello significa que la conductividad eléctrica será mayor cuanto mayor cantidad sea la concentración de iones solubles.

**Consistencia:** Resistencia de un suelo con diferentes contenidos de humedad a diferentes manipulaciones mecánicas.

**Contingencia:** Conjunto de Procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo, destinados a la preparación, coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una probable situación de emergencia debida a la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre que se puede manifestar en una instalación, edificación y/o recinto de todo tipo, con la finalidad de evitar o reducir los posibles daños a la vida humana, al patrimonio y a su entorno.

<sup>1</sup> Influencia de los errores de estimación de las alturas en el cálculo del volumen. Víctor Barrera A., Carlos Llerena P. Revista Forestal del Perú. V. 15(1):1-11.

**Degradación ambiental:** Transformación del medio ambiente, particularmente de los sistemas naturales, debido fundamentalmente a las actividades humanas que lo alteran, lo tornan improductivo y disminuyen la calidad ambiental.

**Deslizamiento de tierra:** Es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

**Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas:** Es la descarga accidental o intencional (arma química) de sustancias tóxicas, al presentarse una característica de peligrosidad: corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica, inflamable o biológico infeccioso.

**Derrumbe:** Es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza de la gravedad, socavamiento del pie de un talud inferior, presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros.

**Deterioro de la salud:** Situación física o mental identificable y adversa que aparece y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones referentes al trabajo.

**Diámetro a la altura del pecho:** diámetro que se mide sobre la corteza del árbol a 1,30 m del nivel del suelo.

**Eclogita:** es una roca metamórfica máfica de grano grueso y de composición basáltica

**Efluente:** Desechos líquidos tratados o no tratados que son descargados al medio ambiente.

**Elemento Esencial o Nutriente:** Elemento que desempeña una función específica dentro de la planta, a falta de él la planta no desarrolla y esta función no puede ser reemplazada por otro. Son 16, de los cuales 3 son absorbidos por la planta directamente de la atmósfera: C, O, H. Los trece restantes son absorbidos a partir del suelo: N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B y Cl.

**Erosión:** Conjunto de fenómenos exteriores a la corteza terrestre (fenómenos exógenos) que contribuyen a modificar normas creadas por los fenómenos endógenos (tectónica y volcanismo). Los elementos que actúan en esta morfogénesis se denominan agentes erosivos (ríos, torrentes, mares, etc.) distinguiéndose entre ellos agentes atmosféricos o climáticos (lluvia, viento, nieve, hielo, etc.), biológicos (animales, plantas) y el hombre (erosión antrópica). La erosión es la desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.

**Estructura:** Organización natural de las partículas del suelo en unidades separadas por superficies de fractura. Estas unidades son conocidas como agregados o 'peds', los cuales pueden unirse entre ellos formando un complejo de agregados. Es fácilmente alterada.

**Evaluación de riesgos:** Proceso de evaluar el riesgo que aparece de uno o varios peligros considerando la adecuación de los controles existentes, y decidir si el riesgo es o no aceptables.

**Explosión:** Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases de combustión, manifestándose en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

**Glaucófano:** es un mineral del grupo de los silicatos, se le considera como un aluminosilicato de sodio

**Hidrografía:** La hidrografía es una rama de la Geografía Física que se ocupa de la descripción y el estudio sistemático de los cuerpos de agua, especialmente de los recursos hídricos continentales. Por su campo de estudio, la hidrografía se vincula con otras ciencias, en particular con la geología, la hidrología y la climatología.

**Hidrología:** Es la rama de las ciencias de la Tierra que estudia el agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, y mecánicas en los océanos, atmósfera y superficie terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

**Horizonte:** Capas de suelo aproximadamente paralelas de la superficie, que presentan características propias determinadas por la incidencia de los factores de formación y la ocurrencia de los procesos edafogenéticos. Son: horizonte O, que se ubica sobre la superficie del suelo y está constituido por materia orgánica; A, primer horizonte mineral, su contenido de materia orgánica es mayor que en los horizontes subyacentes; E, es el típico horizonte eluvial, lavado, son los ácidos fúlvicos que lavan al Al, Fe y arcillas, por lo que es un horizonte blanco, con acumulación de cuarzo; B, es el horizonte aluvial o de acumulación de parte del material eluviado de los horizontes que se encuentran por encima de ellos y C, que representa al material madre.

**Hojas MSDS:** Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés de Material Safety Data Sheet) es un documento que contiene información sobre los compuestos químicos, el uso, el almacenaje, el manejo, los procedimientos de emergencia y los efectos potenciales a la salud relacionados con un material peligroso.

**Identificación de Peligros:** Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

**Ignimbrita:** roca volcánica que consiste principalmente de tobas duras

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio, modificación, alteración, positivo o negativo, que provoca sobre el ambiente como consecuencia directa e indirecta, de acciones antrópicas susceptibles de producir alteraciones que afecten la salud, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales

**Incendio:** Es la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

**Incidente:** Sucesos relacionados con el trabajo en el cual podría haber sucedido un daño o deterioro de la salud o una fatalidad.

**Índice de analfabetismo por sexo:** El índice de analfabetismo por sexo (IAS) o coeficiente de desigualdad se refiere a la relación entre el número de mujeres analfabetas por cada varón en similar condición.

**Índice de disponibilidad docente:** El índice de disponibilidad docente (IDD) expresa el número de profesores en actividad por cada cien alumnos matriculados.

**Índice de masculinidad:** El índice de masculinidad es un índice sintético que muestra el número de hombres por cada cien mujeres.

**Ingreso familiar per cápita:** El ingreso familiar per cápita es el promedio de ingresos por persona del hogar; también se define como el ingreso total familiar.

**Índice de Valor de Importancia:** Parámetro que estima el aporte ecológico de cada especie dentro de la comunidad. Es la sumatoria de la Densidad relativa (DnR) y Dominancia relativa (DmR). El valor máximo es 200%. Conforme una especie se acerque a este valor mayor es su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies.

**Inundación:** Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).

**Materia Orgánica del Suelo:** Materia orgánica que se encuentra en el suelo, en equilibrio con las condiciones medio ambientales. Está constituida por todos los residuos orgánicos en diferente estado de descomposición.

**Material Madre Residual:** Material no consolidado y particularmente meteorizado, acumulado por desintegración de la roca consolidada.

**Material Madre Transportado:** Partículas del suelo que han sufrido la acción de agentes de transporte.



**Material Parental:** Material no consolidado, con una ligera meteorización química, de la fracción inorgánica u orgánica, a partir del cual se origina el Solum.

**Matriz IPER:** Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

**Medidas de Mitigación:** Medidas o actividades orientadas a atenuar, minimizar o eliminar los impactos ambientales y sociales negativos que un proyecto puede generar sobre el ambiente.

**Migmatita:** roca metamórfica cuyos componentes se distribuyen en forma de vetas

**Lugar de trabajo:** Lugar físico en el que se desempeñan actividades relativas al trabajo bajo el control de la empresa.

**Pelita:** partículas de arcillas y limos

**Perfil del suelo:** Exposición vertical de los horizontes del suelo.

**Peridotita:** roca magmática compuesta principalmente de olivino

**Paisaje:** Se reconoce como paisaje a toda manifestación espacial y visual del medio, cuya imagen da cuenta del resultado de las interpelaciones de los factores que lo conforman, lo que unido a la identificación de los patrones estéticos de visualización permiten en conjunto, la comprensión integral del territorio.

**Peligro:** El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

**Plan de contingencia:** Instrumento de gestión, cuya finalidad, es evitar o reducir los posibles daños a la vida humana, salud, patrimonio y al ambiente; conformado por un conjunto de procedimientos específicos reestablecidos de tipo operativo, destinados a la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una probable situación de emergencia, derivada de la ocurrencia de un fenómeno natural o por acción del hombre y que se puede manifestar en una instalación, edificación y recinto de todo tipo, en cualquier ubicación y durante el desarrollo de una actividad u operación, incluido el transporte.

**Plan de manejo ambiental:** Instrumento de gestión ambiental que establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos significativos que se determinaron en la identificación y evaluación de impactos del estudio de impacto ambiental del proyecto. El documento incluye los Planes de Relaciones Comunitarias, Monitoreo, Contingencia y Abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad

**Plan de Manejo de Residuos Sólidos:** Documento técnico administrativo de gestión que propone el generador de residuos sólidos, donde se señalan las medidas que se aplicarán para el manejo de residuos sólidos durante las etapas del proyecto

**Población Económicamente Activa:** Comprende a la población de 15 y más años de edad que suministra la mano de obra disponible para la producción de bienes y servicios en el país, clasificada en ocupada y desocupada.

**Población en edad de trabajar:** En concordancia con el Convenio 138° de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se establece que la población en edad de trabajar (PET) es aquella que tiene 14 y más años, apta para el ejercicio de funciones productivas.

**Porcentaje de Saturación de Bases (PSB):** Es la proporción de los cationes básicos (calcio, magnesio, potasio y sodio) retenidos en los coloides respecto de la CIC.

**Promedio de habitantes por vivienda con ocupantes presentes:** El promedio de habitante por vivienda es un indicador que expresa el número de habitantes que habría en cada vivienda con ocupantes presentes al momento de levantar la información censal.

**Razón de dependencia demográfica:** La razón de dependencia demográfica (RDD) o índice de dependencia (ID) es la relación de la población menor de 15 años más la población de 65 y más años de edad, entre la población en edad activa; es decir, la población desde 15 hasta 64 años de edad.

**Reacción del suelo (pH):** Logaritmo negativo de la concentración de iones H.

**Saussuritización:** alteración de plagioclasas a una mezcla de minerales como albita, epidota, clinozoisita y zoisita generalmente con calcita y sericita

**Sequía:** La sequía es considerada como un fenómeno climático cíclico provocado por una reducción en la precipitación, que se manifiesta en forma lenta y afecta a personas, actividades económicas, a la agricultura, al ambiente e incluso puede interferir en el desarrollo social y económico de los pueblos.

**Seguridad y salud en el trabajo:** Circunstancias y factores que afectan a la salud y la seguridad de los empleados, incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado, visitantes u otra persona en el lugar de trabajo.

**Sistema de gestión de la Seguridad y Salud del Trabajo:** Parte del sistema de gestión de una empresa dirigida a desarrollar e implementar su política de SST y gestionar los riesgos para el SST.

**Sismo:** Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra.

**Solución Suelo:** Es fase líquida del suelo con los iones disueltos en ella.

**Stakeholders:** También conocido como grupos de interés o actores sociales, son grupos o individuos que pueden afectar, o ser afectados por un proyecto, con intereses y capacidad para influir en sus resultados de una manera positiva o negativa.

**Suelo Ácido:** pH menor de 6,6, por mayor concentración de iones H.

**Riesgo:** Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

**Tasa bruta de mortalidad:** La tasa bruta de mortalidad (TBM) expresa el número de defunciones por cada mil habitantes en un periodo determinado.

**Tasa bruta de natalidad:** La tasa bruta de natalidad (TBN) expresa el número de nacimientos por cada mil habitantes de una población durante un año determinado.

**Tasa de actividad económica:** La tasa de actividad económica (TAE) expresa la relación de personas económicamente activas, respecto a las personas en edad de trabajar (PET).

**Tasa de analfabetismo:** El analfabetismo se refiere a la población de quince años de edad a más que no sabe leer ni escribir.

**Tasa de fecundidad general:** La tasa de fecundidad general (TFG) expresa la relación de nacimientos con la población femenina en edad fértil (MEF); es decir, mujeres comprendidas entre 15 y 49 años.

**Tasa de mortalidad infantil:** La tasa de mortalidad infantil (TMI) relaciona las defunciones de menores de un año acaecidas durante un año y el número de nacidos vivos registrados en el transcurso del mismo año.

**Textura:** Concentración porcentual de arena, limo y arcilla, en una muestra de suelo seco al aire -TFSA- y de diámetro menores o igual a 2 mm –fracción fina-. Propiedad del suelo bastante estable. Los suelos pueden ser: arenosos, presentan 70% o más de fracción arena y menos de 15% de arcilla; Arcillosos, presentan como mínimo 40% de fracción arcilla, aun cuando en algunos casos se considera 35% como valor límite.

**Viviendas particulares:** Según el INEC (2010), la vivienda particular se define como un recinto de alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupo de personas, siempre que al momento de la investigación no esté utilizado con finalidad distinta. También se considera como vivienda, espacios móviles (barcazas, coches, etc.) y locales improvisados para vivir que se hallan habitados el momento de ser visitados.

## 16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros, Obras:

- Barrena, V., Llerena, C. Influencia de los errores de estimación de las alturas en el cálculo del volumen. *Revista Forestal del Perú*. V. 15(1):1-11.
- Vicente Conesa Fernández. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4.ª Edición Revisada y Ampliada (pp 864)*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Mallarach, J. M. (1999). *Criterios y Métodos de Evaluación del Patrimonio Natural. Cuadernos del Departamento de Medio Ambiente, 2. Departament de Medi Ambient*. Barcelona-España: Generalitat de Catalunya.
- Jorgensen P.M. y León-Yáñez S. (1999). *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. Ecuador.
- Cerrate, E. (1969). *Manera De Preparar Plantas Para Un Herbario*. México: Museo de Historia Natural Serie de Divulgación.
- Lot, E&F. y Chiang Fernando. (1986). *Manual de Herbario. México*. México: Consejo Nacional de la Flora de México.
- Mostacedo, B. y T. J. Killeen. (1996). *Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional “Noel Kempff Mercado”*. Santa Cruz, Bolivia. México: Boletín de la Sociedad Botánica de México.
- León-Yanez, S., R. Valncia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa y H. Navarrete. (2011). *Libro Rojo de las Plantas Endemicas del Ecuador, 2º Edición*. Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA-Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Freile, J. F., T. Santander, L. Carrasco, D. F. Cisneros-Herediam E. A. Guevara, M. Sánchez-Nivicela y B. A. Tinoco. (2019). *Lista roja de las aves del Ecuador continental. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito*. Ecuador.
- Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero y L. Suárez (eds.). (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador. Simbioe, Conservation International, EcoCiencia*. Ecuador: Ministerio del Ambiente y UICN.
- Tirira, D. G. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Serie Libros Rojos del Ecuador. Vol. 1. Publicación especial de los mamíferos del Ecuador*. Ecuador: Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN.

- J. A. Gómez Tejedor y J. J. Olmos Sanchis. *Cuestiones y problemas de electromagnetismo y semiconductores*. I.S.B.N.: 84- 7721-827-7. España: Servicio de Publicaciones SPUPV-99.4157. Universidad Politécnica de Valencia.
- Constitución Política de la República del Ecuador, (2008), artículo 425. Constitución Política de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente y el Referendo aprobatorio, publicado en el Registro Oficial N.º 449 del lunes 20 de octubre del 2008.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2008). Convenio Interinstitucional de Cooperación suscrito el 12 de diciembre del 2008. Ecuador.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID-2006). Versión revisada de su Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias. Ecuador.
- CELEC EP TRANSELÉCTRIC, (2017). Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Concordia-Pedernales 230 kV; Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro-Babahoyo a 230 kV. Ecuador.
- CELEC EP TRANSELÉCTRIC, (2014). Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Milagro-Frontera y Milagro-Machala. Ecuador.
- Consorcio Universidad Nacional de Piura-Profesionales de Loja UNP-PDL (2005). Valoración Económica de los Recursos naturales en la Cuenca Binacional Catamayo-Chira. Resumen Ejecutivo. Proyecto Binacional Catamayo-Chira. Loja-Ecuador, Piura-Perú.
- SEA, (2017). Guía para la Descripción del Área de Influencia. Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Servicio de Evaluación Ambiental del Gobierno de Chile. Chile.
- Empresa Eléctrica Quito (EEQ). (2016). Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo Ambiental para la Línea de Sub-Transmisión de 46 kV S/E Sur - S/E Guangopolo. Ecuador.
- Metodología para la determinación de áreas sensibles (2012). Propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Cantonal Pasaje (2010). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pasaje. Ecuador.

- Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad del Cantón Daule (2011). Plan de Desarrollo Cantonal y Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Daule 2011-2016. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Camilo Ponce Enríquez (2010). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2026. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Balao (2012). Plan de Desarrollo del Cantón Balao 2012-202. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Jacinto de Yaguachi (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2019. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Coronel Marcelino Maridueña (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2021. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón el Triunfo (2013). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Naranjal (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Naranjal. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Naranjito (2013). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Naranjito “Jesucristo es el Señor”. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Francisco de Milagro (2013). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Mariscal Sucre (2012). Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial Parroquia Mariscal Sucre 2012-2022. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Roberto Astudillo (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Roberto Astudillo 2012-2022. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Roberto Astudillo (2012). Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial 2012-2020. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Los Lojas (Enrique Baquerizo Moreno) (2012). Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial 2012-2016. Ecuador.

- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural San Carlos (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Parroquial Rural de San Carlos 2011-2021. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Tarifa (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2020. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Taura (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Taura 2011-2021. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Buenavista (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Buenavista. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Carcabón (2010). Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial de Carcabón 2010-2025. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Palmares (2010). Plan del Buen Vivir de la parroquia Palmares 2010-2025. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Parroquial de Yaguachi Viejo (2011). Plan de Desarrollo de la Parroquia Yaguachi Viejo. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Provincial del Azuay (2011). Plan de Ordenamiento Territorial del Azuay. Ecuador.
- Gobierno Parroquial de Bellavista (2010). Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial de Bellavista 2010-2025. Ecuador.
- Gobierno Parroquial de El Progreso (2010). Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial de El Progreso. Ecuador.
- Gobierno Parroquial de Jesús María (2012). Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia Jesús María 2012-2022. Ecuador.
- Gobierno Parroquial de La Avanzada (2010). Plan de Desarrollo y Desarrollo Estratégico Parroquial de La Avanzada 2010-2025. Ecuador.
- Gobierno Parroquial de Río Bonito (2010). Plan de Desarrollo y Desarrollo Estratégico Parroquial de Río Bonito 2010-2025. Ecuador.
- Gobierno Parroquial de Tenguel (2011). Plan Estratégico de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tenguel 2012-2017. Ecuador.
- INEC- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (1990, 2001 y 2010). Censo y las proyecciones poblacionales 2010-2020. Ecuador.

- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2015. Estadísticas de Patrimonio Natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador Continental. Quito, Ecuador
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. Anexo 1 Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación nativa en los Casos a Ser Removida. Quito, Ecuador
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. Manual de Campo. Evaluación Nacional Forestal, Sistema Nacional de Monitoreo Forestal
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Gobierno Autónomo Cantonal Arenillas (2002). Plan de Desarrollo Participativo del Cantón Arenillas. Ecuador.
- Gobierno Autónomo Cantonal Guayaquil (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guayaquil. Ecuador.
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). Codificación 17. Registro Oficial N°418. Ecuador.
- Hinselhoff W. L. (1988). Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. *Journal of the North American Benthological Society*. USA.
- Tirira Diego G. (2019). Mamíferos del Ecuador. Ecuador.

### **Capítulo de Libro, Obras.**

- HAUER FR & GA LAMBERTY. (1996). *Methods in stream ecology*. (pp. 674). San Diego, California, USA: Academic Press.
- Alba-Tercedor, J. (1996). *Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los Ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA) vol. 2*, (pp. 203-213). España: Almería.
- Alba-Tercedor, J. y Sánchez-Ortega, A. (1988). *Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes, basada en el de Hellawel 1978. Limnetica (pp. 4: 51-56)*. Ecuador.

- Armitage, P. D., D. Moss y M.T. Furse. (1983), *The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites*. *Water Res.* (pp.17: 33-347). USA.
- Cooperación Franco-Ecuatoriana (1996) *Las inundaciones en la zona costera: Mecanismos responsables obras de protección existentes y previstas* (p. 19)
- Ron S. R., Guayasamin J. M., y Menéndez-Guerrero P. A. (2011). *Biodiversity and Conservation Status of Ecuadorian Amphibians*. *Amphibian Biology, Volume 9, Part 2*, eds Heatwole H., Barrio-Amoros C., & Wilkinson H. W. Surrey Beatty & Sons Pty. Ltd., Australia, (pp. 129–170). Australia.
- MAE. (2015). *Guía técnica para la definición del área de influencia del Proyecto*. (pp.16). Ecuador.
- Ojasti y Francisco, D. (2000). *Manejo de fauna silvestre Neotropical*, SIMAB Series N° 5. Smithsonian Institution. (p. 4). Washington, DC.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. (pp.218). Ecuador.
- SENAGUA (2017). *Boletín de la estadística sectorial del agua* (p.28). Ecuador.

### **Tesis: (Electrónica)**

- Roldán-Pérez, G. (2016). *Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica*. Colombia: *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* Recuperado <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.335>
- ANLA. (2018). *Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA. Colombia. (44pp). Recuperado de [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co)
- Pedro Morales Vallejo. (2012). *Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales - Tamaño necesario de la muestra*. España. Recuperado de **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**
- Ron, S. R., Merino-Viteri y A. Ortiz, D. A. (2019). *Anfibios del Ecuador*. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Consulta: 27 de enero, 2019. Ecuador. Recuperado de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>



- Buitron Pablo, Ganan Luis, Guamba Fernanda, Romero Meliza (2019). Estudio de la cuenca hidrográfica del Río Cañar, Universidad Central del Ecuador. (p25)Recuperado de <https://es.scribd.com/document/422191206/Estudio-Cuenca-Rio-Canar-1>