



**GOBIERNO DEL
PARAGUAY**

**MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES**



**Ministerio de Obras Públicas y
Comunicaciones (MOPC). Banco
Interamericano de Desarrollo (BID)**

**Programa de Saneamiento de la Cuenca del Lago
Ypacaraí (PR-L1193)**

**Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión
Ambiental y Social (PGAS)**

Proyecto BID: PR-L1193, Mayo de 2024

Rev.	Descripción	Preparado por	Controlado por	Aprobado por	Fecha
0	Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).	Juan Carlos Vasquez Antonella Castillo Cesar Ruiz Javier Avila			31/05/2024

Reservados todos los derechos, incluida la traducción. Ninguna sección de este documento puede ser divulgada a terceros, para fines distintos del original, sin el consentimiento por escrito de RINA Consulting Inc.

INDICE

	Pag
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	9
ABREVIACIONES Y ACRONIMOS	15
RESUMEN EJECUTIVO	17
1 INTRODUCCIÓN	23
2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	25
2.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	25
2.2 OBJETIVOS	26
2.3 COMPONENTES DE LA OPERACIÓN	26
2.3.1 Componente 1: Inversiones	26
2.3.2 Componente 2: Mejora de la gestión de los servicios	26
2.3.3 Componente 3: Fortalecimiento institucional	26
2.4 OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA OPERACIÓN PR-L1193	28
2.4.1 Dique	28
2.4.2 Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado	33
2.4.3 Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	36
2.4.4 Emisario de descarga	52
2.4.5 Líneas de impulsión y estaciones de bombeo – colectores de aguas residuales	57
2.4.6 Alcantarillado sanitario en Ciudad de Capiatá	62
2.4.7 Alcantarillado sanitario en Ciudad de Areguá	63
2.4.8 Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Itauguá	64
2.4.9 Reemplazo línea de impulsión y refacción Estación de Bombeo N°4 - San Bernardino	65
2.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	68
2.5.1 Construcción y operación de la PTAR.	68
2.5.2 Construcción y operación del Emisario de descarga	69
2.5.3 Selección de alternativa recomendada	69
2.6 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES	70
2.6.1 Instalación de red de monitoreo de calidad y cantidad	70
3 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL	75
3.1 PERMISOLOGIA AMBIENTAL Y SOCIAL QUE REQUIERE EL PROGRAMA	75
3.2 NORMATIVIDAD NACIONAL AMBIENTAL Y SOCIAL APLICABLE AL PROYECTO	76
3.3 EVALUACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES QUE REQUIERE EL PROYECTO	86
3.4 POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES, SOCIALES, DE TRABAJO, Y CONDICIONES LABORALES, DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, DEL MOPC	86
3.5 MECANISMOS DE CONSULTA PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	101
3.6 CONVENIOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL Y SOCIAL RATIFICADOS POR EL GOBIERNO DE PARAGUAY	101
3.7 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIANORMAS DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL DEL BID APLICABLES AL PROYECTO	102
3.8 GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES	104
3.9 MARCO INSTITUCIONAL	104
3.10 ALINEACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL MPAS Y NDAS DEL BID	106

4	DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA Y BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	124
4.1	INTRODUCCIÓN	124
4.2	ÁREA DE ESTUDIO	124
4.3	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	124
4.3.1	Definición de Área de Influencia Indirecta (AII)	124
4.3.2	Definición de Área de Influencia Directa (AID)	125
4.3.3	Delimitación del Área de Influencia del Proyecto (AIP) en términos de Biodiversidad	138
4.4	DETERMINACIÓN DE HÁBITAT CRÍTICO	142
4.4.1	Criterio 1: Especies en peligro crítico y / o en peligro, amenazadas, vulnerables y casi amenazadas	143
4.4.2	Criterio 2: Especies endémicas y / o de distribución restringida	144
4.4.3	Criterio 3: Especies migratorias y congregantes	145
4.4.4	Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados y / o únicos	147
4.4.5	Criterio 5: Procesos evolutivos clave	148
4.5	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	148
4.5.1	Características Climáticas	148
4.5.2	Cambio climático	155
4.5.3	Geología	161
4.5.4	Suelos	163
4.5.5	Hidrología superficial y subterránea	165
4.5.6	Calidad del aire	183
4.5.7	Amenazas naturales	184
4.6	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO	193
4.6.1	Fase de escritorio	193
4.6.2	Fase de campo	194
4.6.3	Limitaciones del trabajo de campo y de la presente línea base de biodiversidad para el Proyecto y sus componentes	195
4.6.4	Composición y Diversidad Taxonómica	195
4.6.5	Ecosistemas y Formaciones Vegetales	196
4.6.6	Especies Amenazadas, Endémicas y/o Migratorias	197
4.6.7	Consideraciones del estado ecosistémico general de los componentes del Proyecto	199
4.6.8	Análisis de la determinación del Hábitat Crítico	216
4.6.9	Servicios Ecosistémicos	225
4.7	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO	227
4.7.1	Organización política y administrativa	227
4.7.2	Población y Crecimiento	228
4.7.3	Pobreza	232
4.7.4	Aspectos económicos y Mercado de Trabajo	233
4.7.5	Servicios e Infraestructura	236
4.7.6	Pueblos y comunidades indígenas	240
4.7.7	Patrimonio Arqueológico, Histórico y Cultural	243
4.7.8	Igualdad de Género, Enfoque de Derecho	245
4.8	LÍNEA DE BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO	247
4.8.1	Introducción	247
4.8.2	Dique	247
4.8.3	Control de Descarga Río Salado. Alternativa PAECLY (ITAC, 2023).	253
4.8.4	PTAR Yukyry	260

4.8.5	Líneas de Impulsión y Estaciones de Bombeo a PTAR	268
4.8.6	Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Capiatá	302
4.8.7	Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Areguá	307
4.8.8	Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Itauguá	310
4.8.9	Emisario de Descarga – Alternativa 1: Descarga en el Río Salado.	314
4.8.10	Emisario de Descarga – Alternativa 2: Descarga en el Humedal Yukyry	321
4.8.11	Refacción Línea de Impulsión San Bernardino y Estación de Bombeo N°4	322
4.8.12	Entrevistas y Reuniones con Grupos de Interés	331
4.8.13	Relacion de las obras del Proyecto con el entorno social del area de influencia.	335
5	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.	336
5.1	IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS	336
5.1.1	Metodología para evaluar y valorar los impactos del Proyecto.	336
5.1.2	Metodología para evaluar y valorar los Riesgos del Proyecto	337
5.1.3	Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para la PTAR	339
5.1.4	Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para líneas de impulsión y colectores de aguas residuales	355
5.1.5	Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para el emisario de descarga	373
5.1.6	Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para las estaciones de bombeo	390
5.1.7	Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para el dique	408
5.1.8	Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para la estructura de control de descarga del lago Ypacaraí al río Salado	422
5.1.9	Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto en todos sus componentes. Fase de Operación	435
5.1.10	Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto	438
5.2	EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	450
5.2.1	Normativa Aplicable	450
5.2.2	Procedimiento y evaluación	450
5.2.3	Exposición a Amenazas	452
5.2.4	Análisis de Criticidad	455
5.2.5	Narrativas	457
6	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	463
6.1	GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL CICLO DE PROYECTO	463
6.1.1	Gestión Socioambiental en Fase Pre-Constructiva	463
6.1.2	Gestión Socioambiental en Fase Constructiva	463
6.1.3	Gestión Socioambiental en Fase Operativa	464
6.1.4	Entidades Responsables de la Gestión Ambiental y Social del Proyecto	464
6.2	MARCO INSTITUCIONAL, AMBIENTAL Y SOCIAL (ROLES Y FUNCIONES)	468
6.3	JERARQUÍA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN EL CICLO DEL PROYECTO	469
6.3.1	Jerarquía de Mitigación	469
6.3.2	Medidas en la fase pre-constructiva	470
6.3.3	Medidas en la fase constructiva	470
6.3.4	Medidas en la fase operativa	472
6.4	PLANES PARA LA GESTIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	476
6.4.1	Plan para la protección de los recursos hídricos	476
6.4.2	Plan para el control de emisiones y calidad del aire	478

6.4.3	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y no Peligrosos, y Productos peligrosos	480
6.5	PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD (PAB)	483
6.5.1	Medidas comunes para todo el Proyecto	483
6.5.2	Medidas para la instalación de centros de apoyo (campamentos)	487
6.5.3	Medidas para el manejo de los impactos de aguas residuales, efluentes domésticos y no domésticos sobre la biodiversidad hidrobiológica	495
6.5.4	Medidas de manejo para la gestión del material extraído de minas o canteras	498
6.5.5	Medidas de manejo de la biodiversidad durante la implementación de los movimientos de tierra, y construcción de las infraestructuras asociadas al Proyecto	500
6.5.6	Medidas para la identificación de zonas de escombrera	504
6.5.7	Medidas para la protección de biodiversidad, rescate de flora y fauna, y gestión de servicios ecosistémicos	505
6.5.8	Monitoreo de Servicios Ecosistémicos	511
6.5.9	Lineamientos para la implementación de los Planes de Revegetación y Reforestación en el AID del Proyecto. Áreas colindantes con la PTAR	512
6.5.10	Lineamientos para la implementación del Plan de Monitoreo de Biodiversidad (PMB), y especies de hábitat crítico	513
6.6	PROGRAMAS, PLANES O MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE TRABAJO, CONDICIONES LABORALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	523
6.6.1	Lineamientos para Plan de Gestión Laboral del Proyecto	523
6.6.2	Lineamientos para Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad.	531
6.6.3	Lineamientos para Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos	541
6.6.4	Lineamientos para Plan de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias	544
6.6.5	Lineamientos para Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas	549
6.6.6	Plan de Gestión de Riesgo de Desastre y Cambio Climático	560
6.7	PROGRAMAS, PLANES O MEDIDAS PARA LA GESTIÓN SOCIAL	613
6.7.1	Lineamientos de medidas para gestionar el riesgo de oposición al Proyecto.	613
6.7.2	Lineamientos de medidas para asegurar la continuidad de servicios durante las obras	615
6.7.3	Lineamientos para Procedimiento en caso de descubrimientos fortuitos	615
6.8	PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL SOCIO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGAS DEL PROYECTO	616
6.8.1	Inspecciones y auditorias	619
6.8.2	Monitoreo socio ambiental del PGASC	619
6.8.3	Indicadores de cumplimiento del PGASC	620
6.8.4	Herramientas de seguimiento y control	622
6.8.5	Instrucciones para el plan de acción:	626
6.8.6	Informe de cumplimiento socio ambiental por parte del MOPC-DAPSAN al BID	626
6.8.7	Informes de cumplimiento socio ambiental de la empresa contratista al MOPC-DAPSAN	626
6.8.8	Costo estimado para la implementación de la gestión ambiental y social	626
6.8.9	Cronograma de ejecución del PGAS.	626
7	PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO	627
8	CONCLUSIONES Y VIABILIDAD SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO (PR-L1193)	630
	REFERENCIAS	634
	ANEXO 1:	659
	CONTENIDO MÍNIMO DE INFORME DE CUMPLIMIENTO SOCIOAMBIENTAL DAPSAN AL BID	659
	1. Información del Proyecto	659

2.	Aspectos Ambientales	660
3.	Salud y seguridad ocupacional y comunitaria	661
4.	Reporte de accidentes/incidentes en el semestre	661
5.	Consultas públicas significativas y procesos de relacionamiento con la comunidad	662
6.	Sistema de atención de quejas y reclamos (puede reemplazarse este cuadro por el reporte o registro que genere o posea ya el sistema de atención)	662
7.	Otros aspectos de gestión social (si aplicable)	663
8.	Monitoreos ambientales realizados en el semestre	663
9.	Otros comentarios	663
	ANEXO 2:	664
	ÍNDICE ORIENTATIVO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL A NIVEL CONSTRUCTIVO	664
	ANEXO 3:	666
	ANÁLISIS DE HÁBITAT CRÍTICO	666
	ANEXO 4:	667
	PLAN DE RESTITUCIÓN DE MEDIOS DE VIDA	667

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1:	Beneficiarios de las obras de saneamiento	37
Tabla 2.2:	Fases Reactor SBR PSICLY	44
Tabla 2.3:	Valores máximos admisibles en efluentes para aguas Clase 4	46
Tabla 2.4:	Fases del SBR PAECLY	49
Tabla 2.5:	Directiva Unión Europea 91-271	50
Tabla 2.6:	Valores indicativos para descargas de aguas residuales tratadas, IFC Guidelines 2007	50
Tabla 2.7:	Capacidades depurativas con diferenciación entre las cargas máxicas para bajos y altos caudales ingresantes al humedal	57
Tabla 3.1:	Matriz permisos ambientales y sociales que requiere el Proyecto	75
Tabla 3.2:	Matriz de normatividad ambiental y social aplicable al Proyecto	76
Tabla 3.3:	Matriz de evaluaciones ambientales y sociales requeridas por el Proyecto	86
Tabla 3.4:	Políticas y procedimientos socioambientales del MOPC	86
Tabla 3.5:	Matriz del SGAS del MOPC -DAPSAN	87
Tabla 3.6:	Matriz de Mecanismos de Consultas y Participación Ciudadana	101
Tabla 3.7:	Matriz de convenios internacionales aplicables al Proyecto	101
Tabla 3.8:	Normas de Desempeño BID aplicables al Proyecto	102
Tabla 3.9:	Matriz de relación institucional que participan en la implementación del Proyecto	105
Tabla 3.10:	Alineación del Proyecto con las NDAS del BID	106
Tabla 1.1:	Población de los municipios del Departamento Central que integran el AII del proyecto.	229
Tabla 1.2:	Población de los municipios que integran el AII del proyecto.	230
Tabla 1.3:	Población según condición de pobreza por departamento.	232
Tabla 1.4:	Población de 15 y más años de edad ocupada por sector económico en los departamentos del AII. 235	
Tabla 1.5:	Cantidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes al momento del censo 2012 en los Departamentos Cordillera y Central.	237
Tabla 1.6:	Cantidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes al momento del censo 2012 a nivel país.	237
Tabla 1.7:	Cantidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes al momento del censo 2012 en los Departamentos Cordillera y Central.	238
Tabla 1.8:	Porcentaje de viviendas particulares con acceso a servicios básicos según censo 2012 en los Departamentos Cordillera y Central.	238
Tabla 1.9:	Distribución relativa de los alumnos matriculados por nivel educativo para el año 2020	239
Tabla 5.1:	Criterios para la valoración de impactos	337
Tabla 5.2:	Definición del nivel de riesgo	338
Tabla 5.3:	Criterios para la valoración de riesgos	338
Tabla 5.4:	Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico de la PTAR	339
Tabla 5.5:	Matriz de Impactos del medio Biótico de la PTAR	345
Tabla 5.6:	Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico para líneas de impulsión y colectores de aguas residuales	355
Tabla 5.7:	Matriz de Impactos del medio Biótico para líneas de impulsión y colectores de aguas residuales 362	
Tabla 5.8:	Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para el emisario de descarga	373
Tabla 5.9:	Matriz de Impactos del Medio Biótico para el emisario de descarga	381
Tabla 5.10:	Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para las estaciones de bombeo	390
Tabla 5.11:	Matriz de Impactos del Medio Biótico para las estaciones de bombeo	399
Tabla 5.12:	Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para el dique	408
Tabla 5.13:	Matriz de Impactos del Medio Biótico para el dique	415

Tabla 5.14:	Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para la estructura de control de descarga del lago Ypacaraí al río Salado	422
Tabla 5.15:	Matriz de Impactos del Medio Biótico para la estructura de control de descarga del lago Ypacaraí al río Salado	429
Tabla 5.16:	Matriz de Riesgos Ambientales, Sociales, de seguridad y salud ocupacional	438
Tabla 5.17:	Exposición a amenazas	452
Tabla 5.18:	Criticidad para las obras de saneamiento.	457
Tabla 5.19:	Criticidad para las obras de control hidráulico.	457
Tabla 6.1:	Matriz de relación institucional que participa en la implementación del proyecto del Programa (PR-L1193)	468
Tabla 6.2:	Resumen de programas, planes y medidas de gestión ambiental, social, laboral y de seguridad y salud ocupacional de los PGAS (PR-L1193) en fase de construcción	471
Tabla 6.3:	Medidas para la fase operativa	472
Tabla 6.4:	Medidas para la para la protección de la Biodiversidad durante la fase operativa	473
Tabla 6.5:	Ejemplo de formato de recopilación de información del PMB.	514
Tabla 6.6:	Recomendación de esfuerzo de muestreo herpetos.	516
Tabla 6.7:	Propuesta de esfuerzo de muestreo aves.	516
Tabla 6.8:	Propuesta de esfuerzo de muestreo mamíferos.	518
Tabla 6.9:	Propuesta de esfuerzo de muestreo peces.	518
Tabla 6.10:	Propuesta de indicadores para el seguimiento del PMB.	520
Tabla 6.11:	Resumen y Clasificación de las Medidas de Mitigación de Riesgos.	562
Tabla 6.12:	Indicadores y Metas del Proyecto	620
Tabla 6.13:	Herramientas de seguimiento y control	623
Tabla 6.14:	Modelo plan de acción de supervisión del proyecto (PR-L1193)	625
Tabla 7.1:	Plan de Acción Ambiental y Social del Proyecto	627

LISTA DE FIGURAS

Figura .1:	Zonificación del PRMLY	37
Figura .1:	Ubicación de PTAR Yukyry dentro de Zona Silvestre de Uso Restringido según Resolución MADES 675/22.	38
Figura 2.2.	Emisarios de Descarga de la PTAR Yukyry al humedal.	56
Figura 4.1.	Área de Influencia Indirecta (AII) del conjunto de obras del Proyecto bajo análisis	125
Figura 4.2.	Área de Influencia Directa (AID) de la PTAR Yukyry	127
Figura 4.3.	Área de Influencia Directa (AID) de las líneas de impulsión	128
Figura 4.4.	Área de Influencia Directa (AID) del dique	129
Figura 4.5.	Área de Influencia Directa (AID) del cierre para control del nivel del lago	130
Figura 4.6.	Área de Influencia Directa (AID) del alcantarillado en Areguá	131
Figura 4.7.	Área de Influencia Directa (AID) del alcantarillado en Capiatá	132
Figura 4.8.	Área de Influencia Directa (AID) del alcantarillado en Itauguá	133
Figura 4.9.	Área de Influencia Directa (AID) de las estaciones de bombeo en Capiatá	134
Figura 4.10.	Área de Influencia Directa (AID) de las estaciones de bombeo en Areguá	135
Figura 4.11.	Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo en la intersección de las líneas de impulsión a Capiatá, Areguá e Itauguá	136
Figura 4.12.	Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo en San Bernardino	137
Figura 4.13.	Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo en Itauguá	138
Figura 4.14.	Área de Influencia Indirecta (AII) para Recurso hídrico (Hidrología superficial).	140
Figura 4.15.	All biótica del Proyecto.	141
Figura 4.16.	Definición de la propuesta de All del Proyecto para el componente de Biodiversidad.	142
Figura 4.17.	Clasificación del clima en el Paraguay y en el All según Thornthwaite	149
Figura 4.18.	Distribución espacial de la temperatura media anual diaria en el periodo 1971-2000	150
Figura 4.19.	Temperatura media mensual y valores extremos mensuales de la máxima y mínima. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.	150
Figura 4.20.	Número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 35°C y menores a 40°C y número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 40°C. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.	151
Figura 4.21.	Número de días en el mes con temperaturas inferiores o iguales a 0°C Número de días en el mes con temperaturas mayores a 0°C y menores o iguales a 5°C. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.	151
Figura 4.22.	Ola de calor que afecta el norte de Argentina, Paraguay, sur de Brasil y parte de Uruguay. Enero 2022.	152
Figura 4.23.	Precipitación media anual en el Paraguay. Periodo 1971-2000. El recuadro color amarillo indica el área del Proyecto.	154
Figura 4.24.	Precipitación total acumulada mensual y la normal mensual, periodo 1991-2020. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.	155
Figura 4.25.	Temperatura observada en Paraguay, años 1091-2016.	156
Figura 4.26.	Temperaturas medias anuales para Paraguay para el periodo 1901-2020. La gradación de azul indica temperaturas bajas mientras que las rojas indican el aumento de temperatura (cada franja o barra representa la temperatura media por año)	156
Figura 4.27.	Temperaturas medias anuales para Paraguay para el periodo 1901-2020. La gradación de azul indica temperaturas bajas mientras que las rojas indican el aumento de temperatura (cada franja o barra representa la temperatura media por año)	157
Figura 4.28.	Cambio proyectado por el conjunto multimodelo CMIP5 en la temperatura anual ára los años 2040-2059 (izquierda) y 2080-2099 (derecha), en relación con la línea base de 1986-2005 bajo RCP8.5. El recuadro azul representa la zona del Proyecto.	158
Figura 4.29.	Temperatura promedio histórica y proyectada para Paraguay desde 1986 hasta 2099	159

Figura 4.30.	Cambio proyectado en días de verano ($T_{max} > 25^{\circ}C$)	159
Figura 4.31.	Precipitación promedio anual en Paraguay. Años 1986 a 2099	160
Figura 4.32.	Cambio proyectado por el conjunto multimodelo CMIP5 en la precipitación anual área los años 2040-2059 (izquierda) y 2080-2099 (derecha), en relación con la línea base de 1986-2005 bajo RCP8.5. El recuadro azul representa la zona del Proyecto.	160
Figura 4.33.	Geología general del valle Ypacaraí.	161
Figura 4.34.	Clasificación de los suelos de la cuenca del Lago Ypacaraí.	164
Figura 4.35.	Mapa de subcuencas del lago Ypacaraí y ubicaciones del proyecto.	166
Figura 4.36.	Cuenca del arroyo Yukyry.	167
Figura 4.37.	Caudales promedio mensuales de la cuenca Yukyry en el período 2015-2018.	168
Figura 4.38.	Medición del río Salado y Lago Ypacaraí en el período 2015-2018.	169
Figura 4.39.	Niveles Puente río Salado en el período 2015-2018.	169
Figura 4.40.	Mediciones de nivel y caudal en la embocadura y humedal salado.	170
Figura 4.41.	Curva obtenida de las mediciones de caudal del Humedal Salado.	170
Figura 4.42.	Cuenca Ypacaraí. Departamentos y Municipios dentro de la misma.	172
Figura 4.43.	Uso del suelo en la cuenca Ypacaraí.	173
Figura 4.44.	Cargas de nitrógeno, fósforo y DBO5 en el lago Ypacaraí y su origen económico.	174
Figura 4.45.	Resultados de indicadores de calidad en los afluentes del lago Ypacaraí.	175
Figura 4.46.	Puntos de muestreo en la Cuenca del lago Ypacaraí.	176
Figura 4.47.	Ubicación de los puntos de muestreo en la Cuenca del lago Ypacaraí.	177
Figura 4.48.	Evolución pH en LY 2014-2021.	178
Figura 4.49.	Evolución conductividad en LY 2014-2021.	178
Figura 4.50.	Evolución oxígeno disuelto en LY 2014-2021.	178
Figura 4.51.	Evolución Nitrógeno total en LY 2014-2021.	179
Figura 4.52.	Evolución Fósforo total en LY 2014-2021.	179
Figura 4.53.	Distribución de acuíferos sobre la cuenca del Lago Ypacaraí y ubicación del proyecto.	180
Figura 4.54.	Aspectos geológicos del acuífero Patiño.	181
Figura 4.55.	PM2.5 por hora correspondiente a estación de monitoreo de Asunción, al día 22 de mayo de 2024	184
Figura 4.56.	ICA por hora correspondiente a estación de monitoreo de Asunción, al día 22 de mayo de 2024	184
Figura 4.57.	Unidades biofísicas susceptibles a inundarse (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	185
Figura 4.58.	Probabilidad de áreas susceptibles a inundarse según pendientes y unidades biofísicas (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	186
Figura 4.59.	Amenaza de inundación por exceso de precipitación según distrito (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	187
Figura 4.60.	Amenaza de inundación por desborde de los ríos Paraguay y Paraná según distrito (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	188
Figura 4.61.	Cantidad de días que un área estuvo inundada durante un evento de inundación.	189
Figura 4.62.	Amenaza de déficit hídrico (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	190
Figura 4.63.	Amenaza de incendios forestales (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	191
Figura 4.64.	Recurrencia de tormentas. Año 1998 a 2017 (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)	192
Figura 4.65.	Inundaciones en Limpio, departamento Central, Paraguay, ocasionado por tormentas el día 24 de abril de 2024.	193
Figura 4.66.	Localización PTAR.	200
Figura 4.66.	Entorno Biótico. Area propuesta para la PTAR del Proyecto	201
Figura 4.66.	Localización líneas de impulsión y colectores de aguas residuales del Proyecto.	202

Figura 4.66.	Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo Itaguá - Capiatá - PTAR Propuesta.	204
Figura 4.66.	Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo Areguá- PTAR Propuesta.	205
Figura 4.66.	Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo final hacia la PTAR propuesta.	207
Figura 4.66.	Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo impulsión San Bernardino - PTAR - San Bernardino (existente).	208
Figura 73.	Localización del Emisario de Descarga.	209
Figura 4.66.	Coberturas boscosas y entorno biótico del Emisario de Descarga.	209
Figura 4.66.	Localización de las Estaciones de Bombeo.	210
Figura 4.66.	Entorno de la Estación de Bombeo de San Bernardino.	211
Figura 4.66.	Localización del Dique del Lago Ypacaraí.	212
Figura 4.66.	Contexto biótico del área para la construcción del Dique del Lago Ypacaraí.	213
Figura 4.66.	Localización de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	214
Figura 4.66.	Entorno biótico de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	215
Figura 4.1.	Distritos y Departamentos en el All del Proyecto.	228
Figura 1.2.	Densidad poblacional del Paraguay. Año 2021.	230
Figura 1.3.	Distribución de la poblacional por rango de edad. Periodo 2012- 2022	231
Figura 1.4.	Distribución de la poblacional por sexo. Periodo 2012- 2022	232
Figura 1.5.	Distribución de la pobreza por sexo. Año 2022	233
Figura 1.6.	Estructura del PBI del Paraguay	234
Figura 1.7.	Población ocupada por rama de actividad económica.2021	234
Figura 1.8.	Población ocupada por rama de actividad económica.2021	235
Figura 1.9.	Distribución de niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años, según actividades realizadas y zona.2021	236
Figura 1.10.	Distribución relativa de la población indígena según familia lingüística.	240
Figura 1.11.	Estructura de la población indígena por grupos de edad y sexo (2012 vs 2022)	241
Figura 1.12.	Distribución de la población indígena por Departamento	242
Figura 1.13.	Población indígena en el AID	243
Figura 1.14.	Emplazamiento del Dique (naranja)	248
Figura 1.15:	(a) Zona de Inicio del Dique; (b) Zona de Fin del Dique	249
Figura 1.16:	Señales de un posible foco de incendio durante el recorrido.	250
Figura 1.17:	Bajo nivel del lago y señales de posible hundimiento de tierra.	251
Figura 1.18:	Embocadura de 50 metros producida por hundimiento de tierra.	252
Figura 1.19.	Vista satelital del antiguo terraplén (circa 2008).	252
Figura 1.20.	(a) Sitio Emplazamiento Control de Descarga Río Salado; (b) Sitio Actual Emplazamiento Geobolsas	253
Figura 1.21.	Estado actual de estructura de Geobolsas en la embocadura del Río Salado en el lago Ypacaraí	254
Figura 1.22.	Imagen satelital de embocadura Río Salado de Agosto 2019	254
Figura 1.23.	Imagen satelital de embocadura Río Salado Abril 2020	255
Figura 1.24.	Imagen Satelital de embocadura Río Salado Julio 2022	255
Figura 1.25.	Imagen Satelital de embocadura Río Salado Abril 2023	256
Figura 1.26.	Inicio camino de tierra y domicilios.	256
Figura 1.27.	Vista de cartelera de emprendimientos inmobiliarios Ciervo Kua del lado opuesto de la Ruta Luque-San Bernardino	257
Figura 1.28.	(a) Camino hacia plata Candú; (b) terrenos cercados del margen derecho.	258
Figura 1.29.	Vivienda en cercanía a zona de emplazamiento de proyecto.	259
Figura 1.30.	Playa Candú.	259
Figura 1.31.	(a) Estructura de Geobolsas en playa Candú; (b) Restos Floraciones Cianobacterias	260
Figura 1.32.	Ubicación PTAR Yukyry.	260

Figura 1.33. Infraestructura cercana al predio de la PTAR.	261
Figura 1.34. Comunidad Indígena Tarumandy a 3.2km de la PTAR.	262
Figura 1.35. Camino de acceso a la PTAR.	263
Figura 1.36. Actividad Agrícola en terrenos del camino Ità Angu'a.	263
Figura 1.37. Tendido eléctrico de media tensión en margen izquierdo camilt'a Angu'a.	264
Figura 1.38. Propiedad Privada dónde se encuentra el sitio de emplazamiento de la PTAR.	265
Figura 1.39. Vista del predio con maquinaria de arado en el fondo.	266
Figura 1.40. Medidor de agua potable en sitio de emplazamiento.	267
Figura 1.41. Localización de Líneas de Impulsión.	268
Figura 1.42. Líneas de impulsión y Estaciones de Bombeo Capiatá.	269
Figura 1.43. Predio Primera Estación de Bombeo Capiatá.	270
Figura 1.44. Predio Primera Estación de Bombeo Capiatá.	270
Figura 1.45. Camino de acceso al predio de la Primera Estación de Bombeo Capiatá.	271
Figura 1.46. Cancha de Fútbol 30 de agosto, calle de tierra y tendido eléctrico.	271
Figura 1.47. Predio de Segunda Estación de Bombeo Capiatá.	272
Figura 1.48. Viviendas aisladas y zona agrícola.	273
Figura 1.49. Tendido eléctrico media tensión sobre franja de dominio.	273
Figura 1.50. Comercios y viviendas, anegamiento de agua y arrastre de sedimentos.	274
Figura 1.51. Anegamiento de Agua y Deterioro de calles de tierra.	274
Figura 1.52. Elemento de Captación Pluvial con restos de ramas y residuos. sobre D076.	275
Figura 1.53. Área boscosa y residuos al margen de la ruta.	275
Figura 1.54. Predio de emplazamiento Estación de Bombeo sobre Ruta Departamental D076.	276
Figura 1.55. Puente sobre Arroyo Yukyry-Mi y actividad de pesca sobre el Arroyo.	277
Figura 1.56. Residuos en arroyo Yukyry-Mi y antigua estación de monitoreo remoto de Itaipú.	277
Figura 1.57. Calle Wenceslao Martinez.	278
Figura 1.58. Comercios formales e informales en el derecho o franja de dominio, calle Wenceslao Martinez (Ruta Departamental D076).	278
Figura 1.59. Calle sin nombre empedrada con viviendas, zonas boscosas y comercios.	279
Figura 1.60. Línea de Impulsión sobre calle sin nombre, Distrito Luque. Comercios, club y tendidos eléctricos.	279
Figura 1.61. Línea de impulsión sobre calle sin nombre, Distrito Luque. Cementerio Municipal N°3 Yukyry, restaurantes.	280
Figura 1.62. Líneas de impulsión sobre calle sin nombre, Distrito Luque. Escuela Básica Héroes Luqueños y ganado extensivo en márgenes de la vía.	280
Figura 1.63. Predio Emplazamiento Estación de Bombeo Itauguá.	281
Figura 1.64. Arroyo Yukyry-Mi a 30m del predio de estación de bombeo.	282
Figura 1.65. Calle Consejal Jacinto Gamarra, trazado línea de impulsión.	283
Figura 1.66. Boulevard sobre Calle Consejal Jacinto Gamarra.	283
Figura 1.67. Calle sin nombre, trazado líneas de impulsión.	284
Figura 1.68. Canal sobre calle sin nombre, trazado línea de impulsión.	284
Figura 1.69. Conexión irregular a canal sobre calle sin nombre.	285
Figura 1.70. Conexión calle sin nombre y Teniente Esteban Martinez.	286
Figura 1.71. Viviendas y comercios sobre Teniente Esteban Martinez.	286
Figura 1.72. Cruce Teniente Esteban Martinez y Valle Karé (Ruta Departamental D076).	287
Figura 1.73. Entorno Residencial Mixto Valle Karé (Ruta Departamental D076).	288
Figura 1.74. Calzada reducida, líneas de tensión y procesos erosivos en márgenes de vereda sobre Valle Karé.	288
Figura 1.75. Entorno residencial mixto, viviendas, comercios, líneas de tendido eléctrico de media tensión margen izquierdo sobre RD076.	289

Figura 1.76. Puesto ubicado sobre la ruta departamental.	290
Figura 1.77. Viviendas dispersas y vegetación arbórea.	291
Figura 1.78. Elementos de captación pluvial anegados sobre Ruta Departamental D076.	292
Figura 1.79. Ordenanza N°08/06 Plan de Ordenamiento Territorial Areguá.	293
Figura 1.80. Línea de Impulsión en Areguá.	294
Figura 1.81. Avenida Estigarribia a Playa Municipal de Areguá inundada.	295
Figura 1.82. Sitio Propuesto para la Estación de Bombeo Areguá.	296
Figura 1.83. Avenida Mariscal Estigarribia, tendido eléctrico e iluminación.	297
Figura 1.84. Museos y comercios sobre Avenida Mariscal Estigarribia.	297
Figura 1.85. Feriantes sobre Ruta Departamental D023 en Casco Histórico.	298
Figura 1.86. Cruce de Arroyo Santo Domingo sobre Calle Francisco Solano Lopez.	299
Figura 1.87. Predio para la segunda estación de bombeo en Areguá.	300
Figura 1.88. Segunda Estación de Bombeo Areguá, comercios linderos.	300
Figura 1.89. Calle Mariscal Francisco Solano López, trazado línea de impulsión Areguá.	301
Figura 1.90. Entorno rural y periurbano Ruta Nacional YP02 Areguá.	301
Figura 1.91. Entorno social sobre Mariscal Francisco Solano López.	302
Figura 1.92. Ciudad de Capiatá, cartel sobre Ruta Nacional YP02, vista de tendido eléctrico de media tensión	303
Figura 1.93. Comercios y densidad de tránsito sobre Ruta Nacional YP02.	304
Figura 1.94. Comercio de verduras sobre Estudiantes Capiateños.	305
Figura 1.95. Capiatá: (a) Falta de desagües pluviales y erosión de suelo en veredas; (b) línea de media tensión sobre ruta departamental.	305
Figura 1.96. Veredas en mal estado sobre calle Boquerón, intersección Ruta Departamental D012.	306
Figura 1.97. Transformador de línea de media a baja tensión sobre calles Luis Alberto Rachit y Francisco Mariscal López.	306
Figura 1.98. Tránsito vehicular sobre Ruta Nacional YP02.	307
Figura 1.99. Arroyo Santo Domingo desentubado en su último tramo. Vista de conexiones irregulares y erosión de suelos.	308
Figura 1.100. Arroyo Santo Domingo, vista de conexiones irregulares y domicilio ubicado sobre el Arroyo.	309
Figura 1.101. (a) Tendido de Media Tensión sobre calles Bernardino Caballeros y Fulgencio Yegros, sobre Plaza Héroes del Chaco; (b) Transporte Público sobre Calle Fulgencio Yegros	309
Figura 1.102. Zanjas de desagüe pluvial en estado de deterioro, acumulación de sedimentos y basura y con conexiones irregulares.	310
Figura 1.103. Mal estado de calles empedradas y anegamiento de agua observado.	310
Figura 1.104. Erosión de suelo en veredas sobre Ruta Nacional YP02.	311
Figura 1.105. Zanjas de desagüe pluvial en deterioro sobre calle Genaro Rodríguez y Virgen del Rosario, con conexiones tendido eléctrico de media tensión	311
Figura 1.106. Zanja de captación pluvial y calle empedrada en sobre Calle Carmen de Peña y Ruta Nacional YP02.	312
Figura 1.107. Elementos de captación pluvial en estado de deterioro.	313
Figura 1.108. Comercios sobre calles linderas a Ruta Nacional YP02, conexiones tendido eléctrico media tensión y calles angostas (Coronel Martínez y Defensores del Chaco)	313
Figura 1.109. Tránsito alto sobre calle Teniente Gutiérrez y Teniente Esteban Martínez, conexión tendido eléctrico de media tensión.	313
Figura 1.110. Alternativas de Emisarios de Descarga	314
Figura 1.111. Camino estrecho desde Ruta Luque-San Bernardino	315
Figura 1.112. Camino de acceso a la PTAR "Itá Angu'a".	316
Figura 1.113. (a) Propiedad privada en el camino Itá Angu'a; (b) Residencia García	316
Figura 1.114. Actividad Ganadera	317
Figura 1.115. Comunidad Indígena Tarumandymi	317

Figura 1.116. Comercios	318
Figura 1.117. (a) Centro de Educación Básica para Personas Jóvenes y Adultas N°11384; (b) Escuela Básica N°2374 "Don Fabián Cáceres – Tarumandy"	318
Figura 1.118. Parada de buses sobre Ruta Luque-San Bernardino	319
Figura 1.119. (a) anegamiento de agua y local comercial; (b) anegamiento de agua, intersección camino de tierra	319
Figura 1.120. Tercer Tramo Ruta Luque-San Bernardino (D012) sobre RMRLY	320
Figura 1.121. Puestos Informales al costado de la Ruta Luque-San Bernardino	320
Figura 1.122. Primer Tramo D012: (a) presencia de animales; (b) indicios de incendios	321
Figura 1.123. Emisario de Descarga en terrenos con parches de vegetación y sobre camino vecinal.	321
Figura 1.124. Emplazamiento de la Estación de Bombeo N°4, San Bernardino.	323
Figura 1.125. (a) Estación de Bombeo N°4; (b) reposición postes de tendido eléctrico.	324
Figura 1.126. Ruta Luque-San Bernardino, vista del boulevard, viviendas, tendidos eléctricos y comercios	325
Figura 1.127. Puente sobre Arroyo Agua-y, Ruta Luque-San Bernardino.	326
Figura 1.128. Ruta Luque-San Bernardino, zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido.	327
Figura 1.129. (a) puestos de comercios al margen de la ruta; (b) Parada de bus	328
Figura 1.130. PTAR San Bernardino, compuesta por lagunas de estabilización	329
Figura 1.131. (a) Camino de ingreso a las lagunas de estabilización; (b) residuos en la zona	330
Figura 1.132. Lagunas de estabilización, PTAR San Bernardino.	330
Figura 1.133. Lagunas de estabilización: (a) Entrada del agua; (b) crecimiento de algas en las lagunas	331
Figura 5.1. Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático	451
Figura 5.2. Gráfico de criticidad para infraestructura de drenaje, suministro de agua y gestión de aguas residuales.	453
Figura 5.3. Obras del Proyecto.	456
Figura 6.1. Dimensiones parcela permanente de monitoreo.	519

ABREVIACIONES Y ACRONIMOS

AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AIP	Área de Influencia del Proyecto
AP	Acuífero Patiño
AR	aguas residuales
ASSS	Ambiente, Social, Seguridad, y Salud
AyS	Agua y Saneamiento
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CC	Cambio Climático
CLPI	Consentimiento Libre, Previo e Informado
CMIP5	Proyecto de Intercomparación Acoplada Fase 5
CONALAYPA	Comisión Nacional de la Cuenca del Lago Ypacaraí
DAPSAN	Dirección de Agua Potable y Saneamiento
DCCRC	Clasificación de Riesgo de Desastre y Cambio Climático
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
DCCRC	Clasificación de Riesgo de Desastre y Cambio Climático
EANA	Encuesta Nacional de Actividades de Niños, Niñas y Adolescentes
DD	Especies con Datos Deficientes
EIAS	Estudio de Impacto Ambiental y Social
EN	Especies en Peligro
EPP	Equipo de Protección Personal
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
ERSSAN	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
GEI	Gases de efecto invernadero
GNB	Ganancia Neta de Biodiversidad
IBAS	Áreas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad de Aves.
ICA	Índice de Calidad del Aire
ILAM	Instituto Latinoamericano de Museos
INE	Instituto Nacional de Estadística del Paraguay
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
Km/h	Kilómetro por hora
LC	Especies que implican una preocupación menor en términos de conservación
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
MICI	Mecanismo Independiente de Consulta e Investigación
mm/año	Milímetros por año
MPAS	Marco de Política Ambiental y Social del BID
NDAS	Normas de Desempeño Ambiental y Social
NO	Noroeste
OE	Organismo Ejecutor
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas (UN, siglas en inglés)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PAAS	Plan de Acción Ambiental y Social
PAB	Plan de Acción de Biodiversidad
PEA	Población Económicamente Activa

PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PGASC	Plan de Gestión Ambiental y Social Constructivo
PGL	Procedimiento de Gestión Laboral
PSICLY	Plan de Saneamiento Integral de la cuenca del Lago Ypacaraí
PPPI	Plan de Participación de Partes Interesadas
RCP	Trayectorias de concentración representativas
RRMLY	Reserva de Recurso Manejado Lago Ypacaraí
SEN	Secretaría de Emergencia Nacional
SGAS	Sistema de Gestión Ambiental y Social del Programa PR-L1193
SIGAS	Sistema de Gestión Ambiental y Social del MOPC
SNC	Secretaría Nacional de Cultura
SO	Suroeste
SST	Salud Seguridad en el Trabajo
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
W/m²	Vatios por metro cuadrado

RESUMEN EJECUTIVO

El Gobierno de la República de Paraguay ha solicitado al Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante, BID o El Banco), financiar un Programa por medio de un préstamo, a fin de contribuir a mejorar las condiciones ambientales y de salubridad de la población que habita en las ciudades de la cuenca del Lago Ypacaraí, impulsando un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, y acelerando el acceso a mercados de deuda temática y verde para el sector de Agua y Saneamiento (AyS).

Las intervenciones previstas del Programa surgen del Plan de Saneamiento Integral de la cuenca del Lago Ypacaraí (PSICLY, 2019), complementado del Plan de Acción de Economía Circular del Lago Ypacaraí (2023), que tiene un horizonte de 30 años y contempla inversiones por un monto aproximado de US\$350 millones¹ para mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de la población que vive en la cuenca del Lago Ypacaraí, y a su vez mejorar progresivamente las condiciones de calidad de agua del Lago en sí.

Es así que en el marco del Programa de Saneamiento de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PR-L1193) se proponen medidas de adaptación al cambio climático, para mejorar la calidad del agua y garantizar la sostenibilidad del ecosistema acuático que consisten en la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales para reducir la carga contaminante que llega al lago y la construcción de diques y estructuras de control para prevenir la entrada de agua contaminada durante eventos climáticos extremos, aumentar la superficie cubierta de agua de los humedales para impedir incendios y ralentizar su paso por el sistema de humedales de ingreso al lago, haciendo uso de sus funciones ecosistémicas de retención de nutrientes y protegiendo así la calidad del agua. Estas son las obras objeto de análisis de este Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS).

La operación se ha evaluado y clasificado como Categoría A de acuerdo con el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID, debido a que parte de las obras del Programa, incluyendo una planta de tratamiento de aguas residuales, se ubicará dentro de la “Reserva de Recursos Manejados de la cuenca del Lago Ypacaraí”, definido como un Hábitat Crítico por el MPAS.

El organismo ejecutor (OE) será el **Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)**, a través de la **Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)** que será responsable por el cumplimiento de los objetivos de la operación y coordinará la ejecución del Programa, incluyendo los aspectos fiduciarios, la supervisión de obras y los temas sociales y ambientales, que serán ejecutados por las unidades de línea del MOPC.

Las obras del Proyecto deben ejecutarse en cumplimiento con los requisitos del MPAS del BID, incluidas sus 10 Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS). Las obras del Proyecto cuentan con definiciones técnicas conceptuales que serán actualizadas con el diseño final. El BID contrató a RINA Consulting (RINA) para apoyar a MOPC a realizar un Estudio de Impacto Ambiental y Social, para asegurar que el Proyecto cuente con los instrumentos de gestión adecuados que permitan guiar la ejecución de estos, en cumplimiento con el MPAS del BID y sus 10 NDAS.

Para lograrlo, se realizó un Estudio de Impacto Ambiental y Social del contexto donde se ejecutará El Proyecto, se identificaron sus potenciales riesgos e impactos, se identificaron las brechas entre el Proyecto y el MPAS del Banco. A su vez, se desarrolló un Plan de Gestión Ambiental y Social donde se incluyen las medidas de gestión para el ciclo de vida del Proyecto y se definió un plan de monitoreo, incluyendo las responsabilidades de las partes intervinientes para ejecutar el Proyecto en cumplimiento con el MPAS del BID. También se propuso un Plan de Acción Ambiental y Social que resume las principales acciones pendientes que deberán incluirse en el contrato de préstamo para asegurar la sostenibilidad socioambiental del Proyecto.

Como parte de la debida diligencia ambiental y social, se realizaron visitas a los sitios para identificar el contexto donde se ejecutarán las obras componentes del Proyecto, permitiendo analizar los posibles riesgos e impactos potenciales asociados a la ejecución de las obras sobre las zonas objeto.

Los impactos y riesgos negativos del Proyecto se consideran mitigables y manejables con medidas incluidas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), documento que forma parte de este EIAS.

Los impactos positivos derivados por la ejecución del Proyecto tienen una relación directa con la mejora de las condiciones de vida de la población residente, determinada por el incremento de la cobertura de saneamiento en una de las cuencas más importantes del país, contribuyendo en la reducción de la pobreza, la desigualdad y las brechas de acceso a este servicio, así como a mejorar las condiciones ambientales y de salubridad de la población

¹ El plan de inversiones incluye las redes de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento para las ciudades que forman parte de la cuenca del Lago Ypacaraí, obras para la recuperación de los humedales y la regulación hidráulica del lago, un plan de gestión de residuos sólidos urbanos e infraestructura urbana para uso recreativo del Lago obras de control, además de un paquete de medidas no estructurales complementarias.

que habita en las ciudades de la cuenca del Lago Ypacaraí, impulsando un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, y acelerando el acceso a mercados de deuda temática y verde para el sector de agua y saneamiento. Por ello, se concluye que la ejecución del Proyecto es viable, sin riesgos o impactos socioambientales negativos significativos no mitigables.

Las NDAS del BID aplicables al Proyecto son: NDAS 1, NDAS 2, NDAS 3, NDAS 4, NDAS 5, NDAS 6, NDAS 8, NDAS 9 y NDAS 10. A continuación, se presenta un resumen de los principales resultados del presente EIAS con relación al cumplimiento con el MPAS del BID y sus NDAS.

Marco de Política Ambiental y Social del BID:

El presente EIAS corresponde a la debida diligencia ambiental y social del Proyecto. Como resultado de este análisis, se confirma que:

- i. Se han identificado los posibles riesgos e impactos sociales y ambientales clave del Proyecto, incluidos los relacionados con amenazas naturales y el cambio climático.
- ii. Se han establecido las medidas efectivas que deben de adoptarse para la ejecución del Proyecto para evitar, minimizar, mitigar o compensar los impactos adversos del mismo.

En cuanto al seguimiento y supervisión del Proyecto, el presente Estudio incluye un plan de monitoreo donde se establecen las funciones de supervisión a todos los niveles de las partes que intervienen en la ejecución del Proyecto. Incluye el seguimiento continuo requerido para el desempeño ambiental y social del Proyecto, para evaluar su nivel de cumplimiento con el MPAS del BID y las acciones acordadas entre las partes.

Este EIAS-PGAS será publicado en la página del BID como parte del proceso de consulta, así como, después del proceso de consulta y antes de la aprobación del préstamo. Igualmente se publicará la información relevante socio ambiental al menos anualmente.

En adición, el Banco pondrá a disponibilidad del público un mecanismo para que las partes interesadas puedan elevar reclamaciones acerca del Proyecto. Dicho mecanismo podría ponerse a disposición del público a través de la página web del Banco.

NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales

El presente EIAS ha identificado y evaluado los riesgos e impactos sociales y ambientales adversos de las obras que componen el Proyecto, incluidos, directos, indirectos y acumulativos. Asimismo, incluye un PGAS que contiene las medidas de gestión y subplanes necesarios para ejecutar el Proyecto en cumplimiento con las NDAS del BID aplicables.

Las medidas de manejo fueron definidas siguiendo la jerarquía de prever, evitar, minimizar o en su defecto compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente, aplicando esta jerarquía de mitigación. Los subplanes, para los temas relevantes definen indicadores de desempeño, metas, seguimientos, recursos estimados y responsabilidades de su implementación.

El Proyecto cuenta con un plan de preparación y respuesta ante emergencias y un plan de monitoreo. También se presenta una propuesta de Plan de Acción Ambiental y Social con recomendaciones clave para incluir en el acuerdo de préstamo.

Con relación a los impactos asociados al Proyecto, como es habitual en obras de infraestructura, existen potenciales impactos y riesgos negativos relacionados a:

- ✓ **La fase constructiva:** por la movilización de maquinaria y equipos y las tareas propias de las actividades de Proyecto; esto podría impactar puntualmente en:
 - Afectaciones por la generación de polvo, ruido y la alteración del tráfico local, contaminación del suelo y agua por el aumento de generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, interrupción parcial o total de los servicios por red existentes debido a cortes o rupturas accidentales durante los trabajos, afectación a la flora y fauna ribereña del área del Proyecto.
 - También existe el riesgo de: accidentes de los trabajadores, el tráfico, la población y la fauna de la zona; conflicto entre los trabajadores, así como, quejas de la población si no se mantienen mecanismos de gestión de quejas adecuados; contagio por enfermedades infecciosas; molestias a los frentistas residenciales y comerciales por la reducción de calzada y la afectación de la circulación durante las tareas de excavación en la vía pública, compensaciones inadecuadas de las afectaciones, en caso de ser necesarias, si no se consideran las sugerencias y preferencias de los afectados.

- ✓ La fase operativa: los riesgos están relacionados a los trabajos de mantenimiento de las obras del proyecto, principalmente a accidentes de los trabajadores, molestias a la flora y la fauna de la zona de proyecto y a las comunidades circundantes por ruidos, vibraciones y olores.

Estos impactos negativos de la fase constructiva son acotados en el tiempo, ocurren durante el período de obra, y sólo afectan al área de influencia directa del Proyecto. Para ellos, se prevé la aplicación de medidas de mitigación adecuadas y de buenas prácticas constructivas, que garanticen el cumplimiento de la normativa nacional, y de las NDAS BID.

En cuanto a aspectos socioeconómicos, si bien la traza o ubicación definitiva de varios componentes del Proyecto aún no ha sido ratificada, la etapa de prediseño sugiere que podría haber:

- afectación a propietarios del terreno propuesto para la PTAR y afectación potencial a propietarios del predio donde se localizará el emisario de descarga al humedal Yukyry y las estaciones de bombeo, si dichos predios se confirman que sean privados.
- interferencias puntuales durante la construcción de los caminos en el acceso a las fincas agrícolas y ganaderas existentes en el entorno.
- afectación temporal a los propietarios de los terrenos que se requieran derechos de paso.
- potencial interferencia con patrimonio cultural de la ciudad de Areguá, si el diseño final de las obras de líneas de impulsión y alcantarillado se ejecutaren en sitios e infraestructuras de valor cultural.
- interferencia puntual en los accesos a comercios y casas por las obras de alcantarillados y líneas de impulsión por las excavaciones.

El PGAS prevé la aplicación de medidas de gestión incluidas en los diferentes planes y medidas del PGAS, así como, su monitoreo por las partes intervinientes, requiriendo el aseguramiento de los recursos necesarios para su implementación. Dichas acciones de manejo están alineadas con los requisitos del MPAS y las NDAS del BID, así como, con la normativa nacional aplicable.

Para la fase operativa, los riesgos e impactos identificados se pueden gestionar con la implementación de las medidas de gestión definidas en el PGAS.

NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales

El MOPC desarrollará procedimientos de gestión laboral (PGL) en función de lo establecido por esta Norma. El Proyecto deberá contar con procedimientos de gestión laboral (PGL) estableciendo relaciones de empleo basadas en el principio de igualdad de oportunidades y trato justo, no estará permitido el trabajo infantil ni forzoso. Además, establecerá un mecanismo de reclamación específico para trabajadores/as (y sus organizaciones, cuando existan) para que puedan expresar sus preocupaciones sobre el lugar de trabajo, y la canalización de denuncias sobre violencia sexual y de género.

Asimismo, dentro de los programas de gestión socioambiental del PGAS se encuentra un modelo de Código de Conducta a ser implementado por los trabajadores. Este contempla, entre otros temas, la prohibición explícita de conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños y niñas de la comunidad, y empleadas de la empresa. También se incluyen medidas a fin de minimizar el riesgo a que se generen conflictos entre trabajadores/as contratados y la población local, a fin de asegurar la creación y mantención de un ambiente de trabajo positivo y libre, de: discriminación por características étnicas, raciales, de género, identidad de género, orientación sexual, o religión; violencia, en particular de violencia contra mujeres, niñas y adolescentes; y trabajo infantil.

NDAS 3: Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación

Este EIAS contempla acciones para prevenir y controlar los riesgos e impactos por la contaminación de la calidad del aire, suelo y niveles de ruido ambiental. Asimismo, incluye dentro de las medidas capacitación al personal para realizar un uso eficiencia en el consumo de energía, agua y otros recursos e insumos importantes de cada Proyecto.

También, contempla el análisis de los riesgos de impactos en zonas de importancia para la biodiversidad, así como, impactos acumulativos, e incluye medidas y lineamientos para evitar, prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos.

El MOPC deberá asegurar que el Proyecto no utilice plaguicidas, y en su caso deberá asegurar que no se utilizan los de la case III según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad

En el marco de la preparación del Programa se realizó un análisis de riesgo, a fin de definir acciones para mitigar los riesgos identificados en el Proyecto. Asimismo, en el diseño del Proyecto se incluirán consideraciones de diseño para seguridad en infraestructura y consideraciones de cambio climático, así como calidad de los materiales.

Para la etapa de construcción, el PGAS incluye un plan de respuesta antes situaciones de emergencias, donde se indican las medidas de preparación respuesta antes de la ocurrencia de los eventos, durante y después, resaltando la integración del Proyecto con la comunidad en cada etapa de acción del plan de emergencias.

En el PGAS también se desarrolla un plan de prevención de contagio de enfermedades infecciosas. Dicho plan esta alineado con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El PGAS también incluye un plan de gestión de materiales peligrosos.

NDAS 5: Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario

Como parte de la debida diligencia, se identificaron acciones del Proyecto que resultan en afectaciones socioeconómicas a vendedores formales e informales, propietarios de viviendas y campos productivos, entre otros. En relación con ello, se elaborará un **Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV)** para el Proyecto bajo análisis, el cual contempla medidas en materia de indemnización, compensación y beneficios para las personas desplazadas económicamente, si el diseño final del proyecto confirmara dichos impactos. Ver Anexo 4.

Según el actual diseño del Proyecto, no se prevén el desplazamiento de personas ni reasentamiento involuntario.

NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

En relación con el componente de Biodiversidad, el análisis realizado para el Proyecto permitió concluir que:

- ✓ La biodiversidad del Proyecto (para todos sus componentes) se resume en la presencia de 977 especies (todas reportadas para el AID y All del Proyecto), distribuidas en 275 familias, y 723 géneros. Las Plantas, las Aves, los Insectos y los Peces son los grupos biológicos más diversos y mejor representados en el proyecto.
- ✓ En el área del Proyecto se pueden diferenciar ocho (8) tipos de comunidades vegetales: Bosques Higrófilos Altos, Bosques Higrófilos de Altura Media, Bosques Higrófilos Bajos, osque Xeromesófilo con Schinopsis balansae, Matorrales Higrófilos, Sabanas Hidromórficas con Copernicia alba, Pastizales de Campos Altos y Sabanas de Inundación Permanente (humedales acuático-palustres).
- ✓ Es posible concluir que, para el Área de Influencia del Proyecto, se reporta la presencia de siete (7) especies En Peligro (EN), 18 especies Vulnerables (VU), seis (6) especies Casi Amenazadas (NT), 482 especies de Preocupación Menor (LC), seis (6) especies con Datos Deficientes (DD), ocho (8) especies Endémicas o de Distribución Restringida, y 138 especies Migratoria.
- ✓ De acuerdo con este análisis el Proyecto, en su Área de Influencia, reporta la presencia de Siete (7) especies que podrían desencadenar hábitat crítico:
 - *Alectrurus risora* (Ave),
 - *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave),
 - *Cebus libidinosus* (Primate), y
 - *Hypostomus borellii* (Pez).
 - *Cedrela balansae* (Planta)
 - *Xanthopsar flavus* (Ave)
 - *Sporophila palustris* (Ave)
- ✓ No se registró ninguna especie migratoria que determine hábitat crítico bajo este criterio.
- ✓ Se logró identificar que, en el Área de Influencia del Proyecto, existen otras zonas aún no evaluadas por la UICN, pero que aun así se consideran de alta prioridad de conservación a razón de planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática, específicamente:
 - Áreas protegidas del orden nacional, regional o local: RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva

de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.

- Humedales naturales protegidos: al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio”.(Cabral Antúnez, N, & Benítez Alonso, E., 2015)
 - ✓ Esta evaluación de hábitat crítico, para el Área de Influencia del Proyecto, permitió establecer que el Proyecto cumple con los requisitos de Procesos Evolutivos Clave, al contar con:
 - Una variedad de ecosistemas con diferentes niveles de complejidad (humedales y bosques de galería y/o ripario).
 - Una abundante red hídrica que atraviesa en múltiples puntos el Proyecto.
 - ✓ A efectos de lo anterior, se identifica que las actividades asociadas al Proyecto frente a los cuales se podría generar un impacto que afecte a las comunidades, es decir de Tipo 1 corresponden a: **Aprovisionamiento de: Agua, Biomasa, Biomasa agrícola y ganadera, Pesca y/o acuicultura (recursos pesqueros) y Recreación y Turismo. Soporte: Amortiguación de perturbaciones, Captura de carbono y Hábitat para especies. Regulación: Depuración del agua, Control de la erosión, Regulación climática, Purificación de aire, Regulación hídrica y Regulación de riesgos naturales;** estando todos estos relacionados de manera directa con las características propias del proyecto. **Existen servicios de los que depende el proyecto para sus operaciones, correspondientes a: Minerales (arena, grava, otros).**
 - ✓ Buena parte de los componentes del Proyecto, se localizan al Interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y los límites de la RRMLY. Para todo el Proyecto, estas áreas se caracterizan por ser predios destinados a la producción agropecuaria, con relictos de vegetación secundaria abierta y transformada, que limitan con la zona de humedales del Yukyry y el Río Salado (Zona Silvestre de Uso Restringido).
 - ✓ Se identificó un conjunto de impactos sobre la biodiversidad para los diferentes componentes del proyecto, durante su fase de construcción. Los principales son:
 - i. Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción.
 - ii. Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción.
 - iii. Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción.
 - iv. Contaminación de aire y del suelo durante la construcción.
 - v. Contaminación del recurso hídrico durante la construcción.
 - vi. Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción.
 - vii. Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico.
 - viii. Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria) durante la construcción.
- La mayor parte de estos impactos oscilan entre valores medios y bajos, todos mitigables y manejables con las acciones propuesta en el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), para este proyecto.
- ✓ Para lograr la alineación del Proyecto con la NDAS 6 del BID, y considerando la línea base de biodiversidad descrita en este documento, se formula Un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). La propuesta de Plan de Acción de Biodiversidad del Proyecto (PAB) tiene como finalidad lograr Ganancias Netas de biodiversidad, empezando por evitar impactos adversos cuantificables, y diseñando e implementando otras medidas que incluyen la reducción de amenazas existentes y la mejora de la calidad del hábitat que además generará una protección y conservación más efectiva de los valores de biodiversidad en los hábitats críticos y naturales. Dicho PAB está compuesto por 11 programas, cuya implementación garantizará que el proyecto esté en cumplimiento con las disposiciones de la NDAS 6 del BID.

NDAS 7: Pueblos Indígenas

Este EIAS ha confirmado que en el AII del Programa se encuentran tres comunidades indígenas, sin embargo, no se prevé que sean afectadas de manera directa o indirecta por la construcción de las obras en su diseño actual.

NSAS 8: Patrimonio Cultural

En el Distrito de Areguá se ha identificado la posible generación de impactos sobre sitios de reconocido valor histórico. Se deberá revisar la extensión de los primeros 800 metros de la línea de impulsión, ya que se encontraría en Zona de Uso Casco Histórico. Esto tendrá que confirmarse cuando se cuente con el diseño final del Proyecto. De todas formas, el PGAS incluye un procedimiento para actuar en caso de hallazgos fortuitos.

NDAS 9: Igualdad de Género

El Proyecto contempla de manera transversal el enfoque de género, y en cumplimiento de esta Norma se establecieron medidas eficaces para evitar, prevenir o mitigar riesgos, y así eliminar la posibilidad de crear desigualdades o reforzar las preexistentes.

NDAS 10: Participación de las partes interesadas y Divulgación de Información

El Proyecto contará con un Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI) que estará vigente durante todo el ciclo de vida del Proyecto. El PPPI incluye procedimientos para llevar a delante las siguientes instancias: divulgación de la información, consulta significativa, Mecanismo de Atención de Quejas (MAQ). También contempla la participación equitativa e inclusiva de las partes interesadas con el objetivo de “asegurar que personas de todos los géneros y grupos en riesgo de marginación (etnia, raza, edad y estatus migratorio, personas con discapacidad) tengan una interacción y participación efectiva durante todo el ciclo de ejecución del Proyecto”.

El PPPI asegurará que la retroalimentación de los afectados posibilite la inclusión de sus sugerencias y recomendaciones. El MOPC deberá asegurar que las empresas contratistas ejecuten los Planes de Consulta y participación informada durante todo el ciclo del Proyecto.

El Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos (MAQR) será de fácil acceso, y permitirá la presentación anónima, de reclamaciones y el manejo confidencial, por igual para las personas desfavorecidas o vulnerables, las personas con discapacidad, las mujeres y las personas de diversas orientaciones sexuales e identidades de género. En lo que respecta a los procedimientos para denunciar violencia sexual y de género, este mecanismo debe asegurar confidencialidad y minimizar el riesgo de represalias.

En cumplimiento con esta Norma, los documentos socioambientales del Proyecto serán publicados en la página del BID y del MOPC. Asimismo, el MOPC debe presentar información relevante sobre el cumplimiento ambiental y social del Proyecto, al menos anualmente.

1 INTRODUCCIÓN

El Gobierno de la República de Paraguay ha solicitado al Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante, BID o El Banco), financiar un Programa por medio de un préstamo, a fin de contribuir a mejorar las condiciones ambientales y de salubridad de la población que habita en las ciudades de la cuenca del Lago Ypacaraí, impulsando un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, y acelerando el acceso a mercados de deuda temática y verde para el sector de Agua y Saneamiento (AyoS).

La operación se estructurará como un préstamo bajo la modalidad de operación de inversión específica, según la clasificación BID, por un monto total de hasta US\$154 millones, los cuales serán financiados por un préstamo con cargo al Capital Ordinario (CO) del Banco. El periodo de desembolso de los recursos del préstamo de la operación será de 6 años, contados a partir de la entrada en vigor del contrato de préstamo.

El organismo ejecutor (OE) será el **Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)**, a través de la **Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)** que será responsable por el cumplimiento de los objetivos de la operación y coordinará la ejecución del Programa, incluyendo los aspectos fiduciarios, la supervisión de obras y los temas sociales y ambientales, que serán ejecutados por las unidades de línea del MOPC.

Las intervenciones previstas del Programa surgen del Programa de Saneamiento Integral de la cuenca del Lago Ypacaraí (PSICLY, 2019), complementado del Plan de Acción de Economía Circular del Lago Ypacaraí (2023), que tiene un horizonte de 30 años y contempla inversiones por un monto aproximado de US\$350 millones² para mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de la población que vive en la cuenca del Lago Ypacaraí, y a su vez mejorar progresivamente las condiciones de calidad de agua del Lago en sí.

La operación se ha evaluado y clasificado como Categoría A de acuerdo con el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID, debido a que parte de las obras del Programa, incluyendo una planta de tratamiento de aguas residuales, se ubicará dentro de la “Reserva de Recursos Manejados de la cuenca del Lago Ypacaraí”, definido como un Hábitat Crítico por el MPAS.

En relación con la Clasificación de Riesgo de Desastre y Cambio Climático (DCCRC), el Programa se clasifica de riesgo Moderado. Si bien el área del Programa se encuentra expuesta a amenazas altas por inundaciones, incendios forestales, tormentas y déficit hídrico, la infraestructura presenta criticidad alta en la dimensión 1 (que refiere a impactos en la funcionalidad del servicio) y moderada en la dimensión 2 (que refiere a impactos en el entorno) dando como resultado un riesgo global moderado. No se esperan incrementos de las condiciones actuales de amenazas naturales o de la vulnerabilidad de las comunidades locales o del entorno por la infraestructura de saneamiento proyectada.

El Programa debe ejecutarse en cumplimiento con los requisitos del MPAS del BID, incluidas sus 10 Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS). El BID contrató a RINA Consulting (RINA) para apoyar al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) a realizar este Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS), a fin de asegurar que el Programa cuente con los instrumentos de gestión adecuados que permitan guiar la ejecución de este, en cumplimiento con el Marco de Política Ambiental y Social del BID.

El Programa es consistente con la Estrategia Institucional del Grupo BID: Transformación para una Mayor Escala e Impacto (CA-631), y se alinea los objetivos de: (i) reducir la pobreza y desigualdad, (ii) abordar el CC, e (iii) impulsar un crecimiento regional sostenible, dado que se incrementará la cobertura de saneamiento en la cuenca del Lago, reduciendo brechas de acceso a este servicio. Se incrementará la resiliencia y la reducción de la vulnerabilidad del Lago Ypacaraí a impactos del CC, y se financiará infraestructura de saneamiento, digital y resiliente. El proyecto también se alinea con las siguientes áreas de enfoque operativo: (i) biodiversidad, capital natural y acción por el clima; (ii) Igualdad de género e inclusión de grupos de población diversos; (iii) Capacidad institucional, estado de derecho y seguridad ciudadana; (iv) Infraestructura sostenible, resiliente e inclusiva; y (v) desarrollo productivo e innovación. Asimismo, se alinea con la Estrategia de País (GN-2958-1) con el objetivo estratégico de mejorar la cobertura y calidad de la infraestructura.

Adicionalmente, el Programa se alinea con el Marco Sectorial de Agua y Saneamiento (GN-2781-13), a través de la línea de acción “promover acceso universal a servicios de agua y saneamiento de calidad, con equidad, inclusión y asequibilidad” y con “el diseño de políticas y programas incorpora la gestión por riesgo de desastres, cambio climático y promueve la seguridad hídrica”.

² El plan de inversiones incluye las redes de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento para las ciudades que forman parte de la cuenca del Lago Ypacaraí, obras para la recuperación de los humedales y la regulación hidráulica del lago, un plan de gestión de residuos sólidos urbanos e infraestructura urbana para uso recreativo del Lago obras de control, además de un paquete de medidas no estructurales complementarias.

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social es parte integral de los documentos de preparación del Programa, y establece las acciones que serán necesarias para ejecutarlo en cumplimiento con el MPAS del BID, sus 10 NDAS, la normativa nacional aplicable y otros acuerdos internacionales aplicables.

A continuación, se listan las secciones principales que integran este EIAS:

Resumen ejecutivo

1. Introducción
2. Descripción del Programa, incluyendo objetivos, componentes, costos, y arreglos de ejecución.
3. Descripción del proyecto objeto de este EIAS.
4. Marco Institucional y Legal aplicable al Programa, incluyendo el Marco de Política Ambiental y Social del BID.
5. Diagnóstico y Caracterización del Área de Influencia y Beneficiarios, donde se resume la información básica disponible acerca del medio físico, biológico y socioeconómico, dentro de la zona de intervención del proyecto objeto de análisis.
6. Identificación y Evaluación de Impactos y Riesgos Ambientales y Sociales, donde se resume la metodología utilizada para evaluar los impactos del proyecto en el ambiente físico, biológico y socioeconómico, y los resultados de dicho análisis.
7. Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), donde se identifican las medidas de mitigación para los impactos y riesgos ambientales y sociales previstos, y los procedimientos para una adecuada gestión ambiental y social por parte de los ejecutores, incluyendo definición de roles institucionales y responsabilidades para la implementación.
8. Plan de Acción Ambiental y Social (PAAS), donde se incluyen las acciones pendientes objeto de actualización, complementación y desarrollo, que no fueron finalizadas en esta etapa y que serán parte del acuerdo de préstamo entre las partes.
9. Conclusiones y viabilidad socioambiental, donde se resumen los hallazgos y viabilidad ambiental y social del proyecto bajo análisis.
10. Anexos, donde se presentan modelos de informe para el seguimiento y monitoreo de la gestión ambiental y social del proyecto y documentos complementarios a este EIAS.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

2.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La cuenca del lago Ypacaraí en Paraguay posee un área total de 1.103 km² y está integrada por las subcuencas de los arroyos Yukyry (351km², posee el 80% de la población que reside en la cuenca tiene las cargas más altas de contaminantes que ingresan al lago debido a vertidos irregulares y aguas residuales no tratadas), Pirayú (355km² y el 32% de la población), Costa Este del Lago (61km², 5.5%), Costa Oeste (74km² con 6,7%), Salado (212km², 19.1%) y el Lago mismo (50,1km², 0,45%).

La cuenca, en especial en estos últimos años, ha sido fuertemente urbanizada en el sector noroeste. Hoy en día cuenta con 790.000 habitantes (Paraguay, 2012). Un gran porcentaje de esta población no cuenta con sistemas de alcantarillado, teniendo sistemas propios de pozos sépticos o realizando vuelcos irregulares a los arroyos que luego desembocan al lago.

La calidad de las aguas del Lago Ypacaraí es consecuencia de la calidad de las aguas de sus tributarios. TRM S.R.L. (2018), indica que el arroyo Yukyry está muy afectado por procesos de contaminación debido a fuentes puntuales, ya que sus aguas corren por terrenos afectados por varios municipios con una población creciente y con una actividad económica en expansión, con sistemas de tratamiento de aguas servidas insuficientes, cuando no inexistentes, las industrias asociadas a este crecimiento poblacional también colaboran al aumento de la contaminación.

La cuenca del Arroyo Pirayú posee amplios campos bajos con aptitud ganadera. En consecuencia, la principal actividad económica es la ganadería la cual aumenta la probabilidad de contaminación difusa debido a los residuos de producción animal. La actividad agrícola es otra fuente de contaminación difusa, cuya práctica es común en todas las subcuencas que conforman la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Delgado, M. et al. (2014) indica que, en cuanto a la contaminación difusa, la mayor carga proviene del arrastre y deposición de sedimentos exógenos. Los sedimentos, en términos de volumen, constituyen hoy por hoy el mayor contaminante en el Lago Ypacaraí. Las actividades asociadas con deforestación, agricultura, minería, desarrollo urbano, construcción de caminos, frecuentemente tienden a acelerar los procesos naturales incrementando la sedimentación natural del lago en varios factores multiplicativos.

El aumento de cargas de contaminantes al lago, sumada al déficit hídrico debido a las sequías que se producen en la zona y las altas temperaturas, han generado escenarios propicios para la generación de floraciones de cianobacterias, las cuales deben ser monitoreadas por la liberación de toxinas que generan efectos adversos a la salud humana y ecosistémica del lago.

Ante esta situación, se proponen medidas de adaptación al cambio climático para mejorar la calidad del agua y garantizar la sostenibilidad del ecosistema acuático. Dentro de las medidas estructurales disponibles, se pueden identificar la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales para reducir la carga contaminante que llega al lago y la construcción de diques y estructuras de control para prevenir la entrada de agua contaminada durante eventos climáticos extremos, aumentar la superficie cubierta de agua de los humedales para impedir incendios y ralentizar su paso por el sistema de humedales de ingreso al lago, haciendo uso de sus funciones ecosistémicas de retención de nutrientes y protegiendo así la calidad del agua.

Dentro de las medidas no estructurales, se propone el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y alerta temprana ante eventos climáticos extremos. Contar con esta información es de vital importancia para entender el funcionamiento del lago y además para monitorear el efecto de las diferentes acciones que se realizan en el lago y en su cuenca.

Para la implementación del Programa se contemplan las intervenciones de esta operación de préstamo (PR-L1193), corresponden a la subcuenca Yukyry, en la que se implementarán diferentes obras de infraestructura y medidas no estructurales.

Las opciones de medidas estructurales surgen de dos estudios realizados en el ecosistema del lago. Ambos estudios, si bien difieren en algunos diseños y propuestas, proponen medidas similares para el control de los niveles de agua del lago (para mitigar el déficit hídrico) y disminución de la contaminación (por medio del tratamiento de aguas residuales). Asimismo, se suma el trabajo realizado por un equipo de consultoría técnica contratado en abril de 2024 para que analice los estudios existentes, actualice y desarrolle los diseños técnicos optimizados de las propuestas para el lago, los cuales se nombran a continuación y serán descritos a lo largo del capítulo:

- ✓ El Plan de Saneamiento Integral de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PSICLY), realizado en el 2016 por la consultora Beta Thetis.

- ✓ El Plan de Economía Circular de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PAECLY), realizado en el 2023 por la consultora ITAC, en el cual se incluye la problemática de déficit hídrico que se ha desarrollado en los años posteriores a la publicación del PSICLY.
- ✓ Estudio técnico de los Proyectos (en desarrollo, 2024).

2.2 OBJETIVOS

El objetivo general del programa es contribuir a mejorar las condiciones ambientales y de salubridad de la población que habita en las ciudades de la cuenca del Lago Ypacaraí, impulsando un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono y acelerando el acceso a mercados de deuda temática y verde para el sector de agua y saneamiento.

Sus objetivos específicos son: (i) incrementar la cobertura de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas residuales en áreas priorizadas de la cuenca contribuyendo al cumplimiento de metas climáticas del país; (ii) fortalecer las capacidades institucionales del MOPC para mejorar la gestión de la cuenca del Lago Ypacaraí, el diseño de inversiones a favor del clima o la naturaleza, e implementar un sistema de monitoreo, reporte y verificación climático y biodiversidad dentro del sector de agua y saneamiento y; (iii) mejorar la gestión de los servicios de agua y saneamiento en las áreas priorizadas de la cuenca.

2.3 COMPONENTES DE LA OPERACIÓN

El Programa de Saneamiento de la Cuenca del Lago Ypacaraí, tiene un presupuesto de USD 145 millones y se alinea con los objetivos específicos y general del “Programa Piloto del BID CLIMA” del Banco que consta de tres componentes. El Ejecutor es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Estos tres componentes son como sigue.

2.3.1 Componente 1: Inversiones

Incluye el financiamiento de redes de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo, planes de conectividad intradomiciliarias para población vulnerable, plantas de tratamiento de aguas residuales, soluciones basadas en la naturaleza, recuperación de los humedales, la regulación hidráulica y el aprovechamiento recreativo del lago (espacios públicos, senderos peatonales, ampliación y mejoramiento de playas públicas, entre otros), medidas no estructurales orientadas al saneamiento del lago (reconversión de industrias, regulación y control de fuente de contaminación difusa, gestión de los residuos sólidos y educación ambiental), actividades de desarrollo local productivo, la fiscalización de las obras y estudios de preinversión requeridos para esta operación.

2.3.2 Componente 2: Mejora de la gestión de los servicios

Financiará acciones para apoyar la definición de modelos innovadores de administración, gestión, operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento intermunicipales de la Cuenca del Lago, así como para apoyar a los operadores de los servicios de agua y saneamiento. Se financiarán estudios tarifarios y programas de gestión, incluyendo la asistencia técnica y la adquisición de equipos para la modernización del catastro técnico y comercial, la digitalización de los sistemas financieros y contables, así como el desarrollo de campañas de cambio de comportamiento en relación con el pago de tarifas, para promover un consumo sostenible e incrementar la conectividad al alcantarillado.

2.3.3 Componente 3: Fortalecimiento institucional

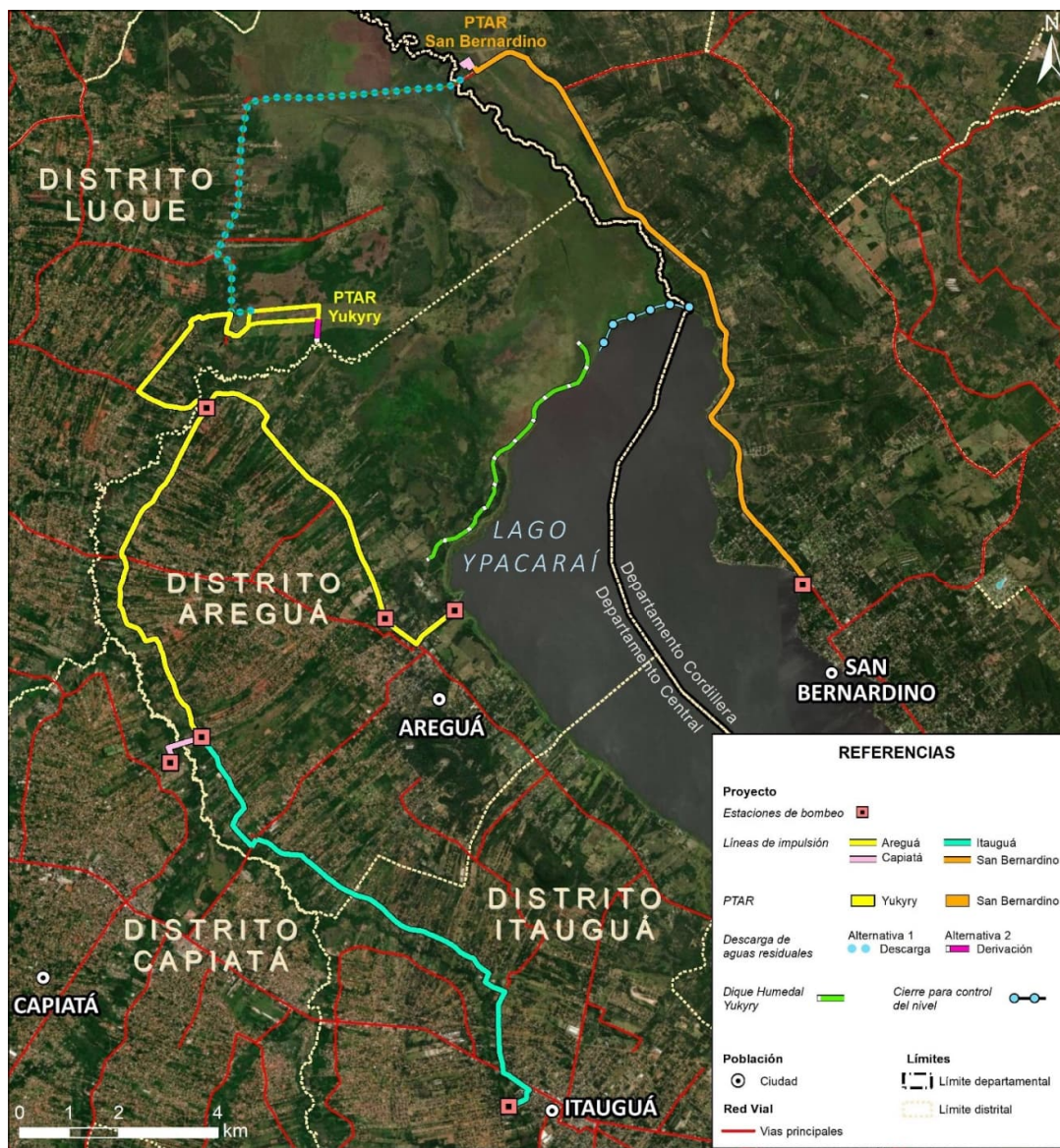
Financiará acciones para apoyar el fortalecimiento institucional del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN), de la Dirección de Gestión Social y Ambiental (DGSA), del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), y otras instituciones vinculadas al cumplimiento de los objetivos específicos asociados al Programa Piloto BID CLIMA y al cumplimiento de los temas de cambio climático y la gestión de la cuenca del Lago Ypacaraí y ecosistemas asociados relevantes para cumplir los objetivos del programa, incluyendo la mejora de los sistemas que permitan reportar sobre impacto y cumplimiento de acciones climáticas y ambientales.

A continuación, se resumen las obras de infraestructura previstas que serán financiadas por el Programa:

- ✓ Construcción de un dique en la zona de descarga del río Yukyry para regular la entrada de agua al lago.

- ✓ Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Rio Salado, en reemplazo de las geobolsas (medida contingencial realizada en el año 2020 ante la bajante de los niveles del Lago), pero con infraestructura diseñada para largo plazo.
- ✓ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Se consideran dos posibles alternativas de tratamiento y dos posibles alternativas para el vertido de las aguas residuales de la PTAR. En la siguiente sección se detalla cada una de estas.
- ✓ Emisario de descarga. Se considera la descarga al rio salado y al humedal Yukyry. La alternativa recomendada es la descarga al humedal Yukyry.
- ✓ Líneas de impulsión y estaciones de bombeo – colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión de aguas residuales están previstas para las Ciudades de Capiatá, Areguá e Itauguá. Las líneas parten desde las estaciones de bombeo previstas para las 3 ciudades y se unifican, para el caso de las 3, en la conjunción de la calle Francisco Solano López con Wenceslao Martínez (D076). El sistema está previsto de 6 estaciones de bombeo, 2 ubicadas en la ciudad de Capiatá, dos ubicadas en la Ciudad de Areguá, 1 en la Ciudad de Itauguá y una estación de bombeo en la conjunción de la calle Francisco Solano López con Wenceslao Martínez (D076).
- ✓ Construcción de redes de alcantarillado sanitario en la ciudad de Capiatá, Areguá e Itauguá.
- ✓ Reemplazo de línea de impulsión y refacción Estación de Bombeo N°4 - San Bernardino

Figura 2.1: Ubicación de las intervenciones



Fuente: Elaboración propia en base a información provista por estudio técnico, abril 2024

2.4 OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA OPERACIÓN PR-L1193

2.4.1 Dique

2.4.1.1 Antecedentes

La obra del Dique busca hacer uso de las capacidades depurativas del humedal Yukyry para disminuir la carga de nutrientes-nitrógeno y fósforo principalmente -y materia orgánica- por medio de decantación de sedimentos que

recibe el lago a través del arroyo del mismo nombre, aumentando el tiempo de retención hidráulica de las aguas del humedal. Asimismo, esta medida estructural busca disminuir el riesgo de incendios en la zona del humedal y la formación de fosfatos solubles al incinerarse la vegetación mediante un incremento de superficie inundada. La medida es similar en los estudios de PSICLY y PAECLY, proponiendo una estructura de 5,8km lineales (el estudio técnico en desarrollo planea una estructura de 6,11km).

El estudio Beta Thetis (Plan de Saneamiento Integral del Lago Ypacaraí-PSICLY) realizó un análisis topográfico de campo en 2016 para verificar el comportamiento del dique de retención con relación al flujo retenido y estimó que la pendiente media del terreno paralelo al dique proyectado se sitúa entre 0,3 y 0,5% con dirección hacia el Río Salado. Con esos datos y las velocidades y caudales máximos en la llanura de inundación del humedal (surgidos de estudios de curvas de HQ analizados por FIUNA en 2005-2008) estimó que el sistema de control de gaviones no debe tener más de 1,33 metros de altura sobre el lecho del cauce para garantizar que el flujo será retenido con “overtopping”, si el caudal del arroyo supera los 2 m³/seg.

Según estudios realizados por la compañía geotécnica “Logos S.R.L” en 2015, el subsuelo (bajo la capa de lodo) del Lago Ypacaraí está compuesto por arenas medias y finas (color amarillento) y arenas limosas/arcillosas (color gris) con valores de arena fina de 250µm de diámetro, profundidad de arena amarillenta a 0,3m hasta 1,3 metros del fondo del lago con un espesor de 8 metros. La propuesta es utilizar arena del lecho del lago mediante dragados para la construcción del dique.

El espesor de la capa de lodo (capa superior / fondo del lago) es muy variable y se halla entre 5 y 50 cm. Es necesario hacer un dragado de la primera capa de 80 cm para eliminar los lodos en todos los yacimientos antes de refular las arenas. La propuesta indica que el lodo dragado se puede colocar (temporalmente) a lo largo de los yacimientos (pero aguas adentro del lago). Los yacimientos de arena tienen que ser bien seleccionados en términos de tamaño y distancia mínima de la costa del humedal.

En base a los estudios geotécnicos realizados por la consultora Logos S.R.L, la arena apta para refular el terraplén se encuentra cerca de la costa del humedal Yukyry y a muy poca profundidad bajo el lodo de fondo. Los yacimientos de la arena a ser refulados se ubican en una franja de hasta 180 metros de la línea de la costa y con espesores de arena para dragar de 4 hasta 8 metros.

Debido a los años transcurridos entre el estudio de PSICLY y el inicio de obras, el estudio PAECLY recomienda realizar estudios topográficos, catastrales y geotécnicos más detallados del humedal para definir la ubicación del dique, los niveles del agua y la afectación a los terrenos o viviendas en el área este.

2.4.1.2 Descripción de las intervenciones

Se propone la construcción de un terraplén refulado con control de caudal que permita una retención máxima de caudal de 2m³/seg, con una estructura de aprox. 6,11km lineales.

La traza del dique de contención se ubicará paralelamente al humedal Yukyry a una distancia definida (máxima 180 metros) del borde del Lago, detrás de los albardones principales que bordean algunas zonas de los extremos del humedal Yukyry, debido a la imposibilidad de realizar esa tarea en esa zona y para evitar su desmonte.

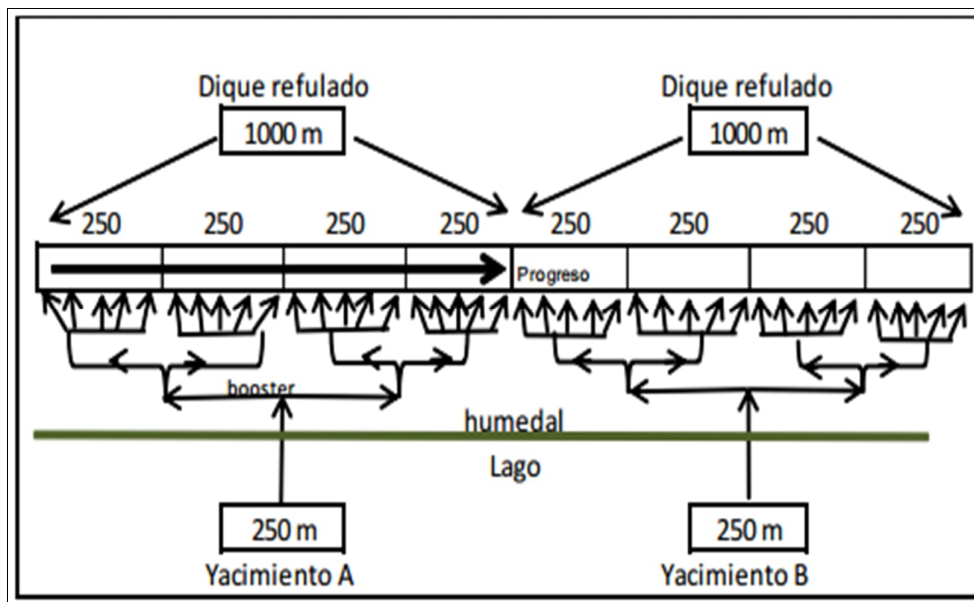
Figura 2.2: Ubicación del Dique



Fuente: Elaboración propia en base a información provista por estudio técnico, abril 2024

Se requerirán unos 27m³ de dique, los yacimientos tendrán 250 metros de ancho y la primera capa de refulado es de tipo refulado libre (sin recintos), como se aprecia en la siguiente Figura.

Figura 2.3: Esquema del refulado libre de la primera capa con estaciones "booster"



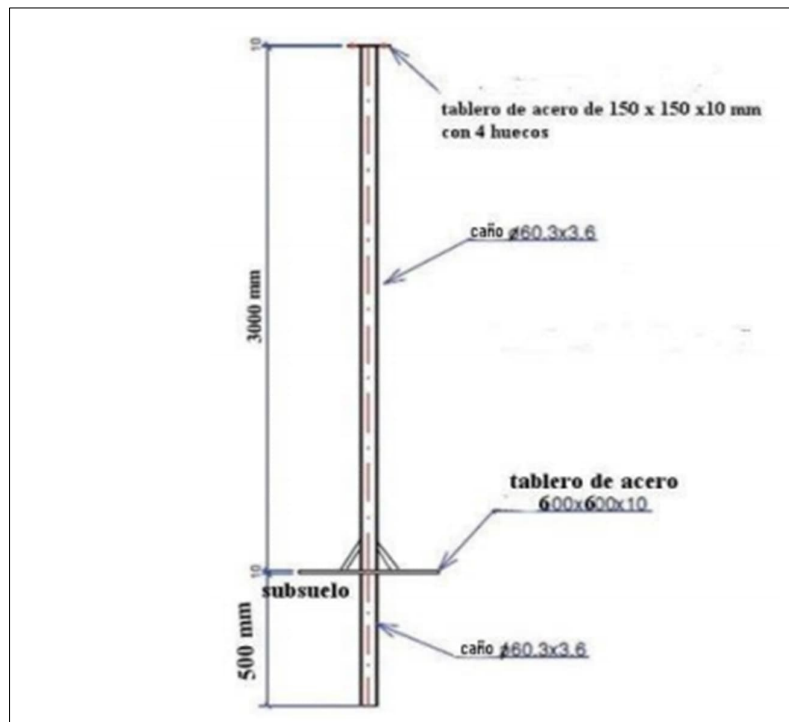
Fuente: Beta Thetis, 2016

El relleno hidráulico será bombeado a través de un tubo y descargado sobre la superficie a rellenar o la estructura a construir. La relación volumétrica de partículas sólidas vs. agua de transporte es aproximadamente 1:6 o 1:7. Para evitar la presencia de finos y el aumento de compresibilidad del relleno, la distribución de las series alineadas de montículos será tal que no permita el refulado en zonas de aguas quietas o de baja velocidad que favorezcan la deposición de suelos finos.

La descarga del material de relleno dentro del área será sobre un solo frente de ataque, perpendicular al eje longitudinal. Esta descarga será sobre un sector preparado con recintos (desde la segunda capa) y no deberá permitirse una descarga confinada a un solo curso o posición. La altura del montículo se limitará a un máximo del orden de 1,5 metros en rellenos sobre la superficie (terreno no inundado). La primera capa se construye en forma libre (montículos paralelos al eje longitudinal) hasta que el relleno alcance suficiente altura, alrededor de 1 metro sobre superficie natural.

Conforme se deposita el relleno será necesario colocar o retirar porciones de tubería para mover progresivamente el punto de descarga a través del área de descarga. Luego de la primera capa libre de material, se colocarán asentímetros con un tablero de acero con base de 60x60x1cm. Cada 200 metros de traza se colocará un asentímetro antes de refular.

Figura 2.4: Dimensiones asentímetro



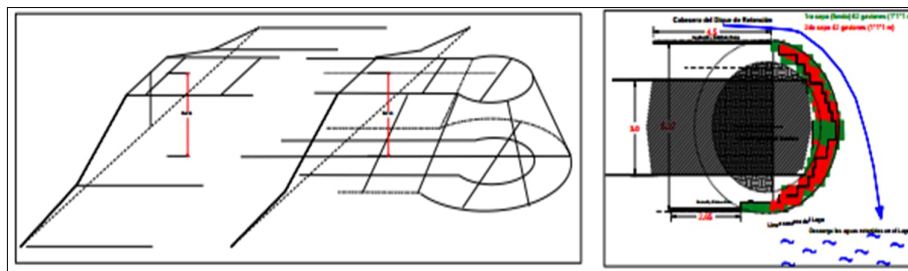
Fuente: Beta Thetis, 2016

Después del refulado de la primera capa, se tomarán muestras de la primera capa y se realizarán ensayos de:

- ✓ corte directo para definir la pendiente lateral máxima y estable del dique (el diseño prevé un ángulo pendiente de 17°, el ensayo deberá tener valores de mínimo 28°);
- ✓ granulometría para verificar la variación de cada yacimiento y determinar el D50 del material regulado (debe ser como mínimo de 200 μ m);
- ✓ consolidación del subsuelo de base por medio de ensayos edométricos
- ✓ SPT para controlar la densidad relativa del refulado (comprobar que se ha evitado la sedimentación de limos finos
- ✓ Densidad relativa in situ, la misma deberá ser como mínimo de 40% para evitar la compactación extra de la primera capa de refulado. Para la segunda capa es necesario definir la relación humedad óptima/densidad para confirmar la compactación correcta de la capa si se aplicara ripio en el coronamiento para un sendero.

Luego de la primera capa y los subsecuentes estudios, se continuará desplazando la tubería del regulado y dejar el cuerpo de arena asentar por 1 a 2 meses, mientras se continúa el regulado del dique en sentido longitudinal. Luego, se procede a compactar la última capa (40cm). El paso siguiente es instalar la capa de ripio (coronamiento) y compactar. A continuación, se procede a perfilar los taludes, siendo posible su preparación de pendiente para el posible crecimiento de vegetación como el "vetiver". Por último, se coloca la capa de arcilla (lado lateral del humedal) y se perfila.

Figura 2.5: Esquema de la cabecera del dique de retención reforzada con gaviones y colchones Reno



Fuente: Beta Thetis, 2016

Se definen dos estructuras de control, proyectadas en el arroyo principal Yukyry y en el arroyo Boca Riacho Negro. La cabecera del dique será reforzada con gaviones y colchones Reno para proteger el flujo constante que descarga en el Lago.

2.4.2 Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado

2.4.2.1 Antecedentes

El nivel del Lago Ypacaraí ha disminuido los últimos años, produciéndose un déficit hídrico que, sumado a la carga de nutrientes que recibe, impacta negativamente en la calidad del agua de éste. Para mitigar estos efectos, una de las medidas estructurales propuestas por el programa es el control de descarga del lago hacia el Río Salado.

El control de descarga del Río Salado ya ha sido implementado en el año 2019-2020, durante una gran bajante, por medio de un dique de geobolsas. Si bien el dique mantuvo el nivel del lago, ya que no se registraron niveles mínimos por debajo de 10cm en el nivel ubicado en el Club Náutico San Bernardino (CNSB), el mismo se encuentra prácticamente inoperativo debido al asentamiento y deterioro por el tiempo.

Figura 2.6: Estructura de Geobolsas: (a) 2022



Fuente: ITAC, 2023; (b) Abril 2024 y fotografías tomadas durante trabajo de campo RINA, abril 2024.

La Comisión Nacional del Lago Ypacaraí (CONALAYPA) determinó la cota de 62,5 metros como nuevo umbral del vertedero del lago Ypacaraí, que llevaría a un nivel de 0,15 metros mínimo de lectura en la regla del CNSB compatible con nivel histórico. La misma expresa que, la estructura más económica y de rápida ejecución es un muro de gaviones ejecutado en el cauce del Río Salado, 70 metros agua abajo del muro de 1995. Este sitio es de mejor acceso para maquinaria y posee suelo arenoso.

2.4.2.2 [Descripción de las intervenciones](#)

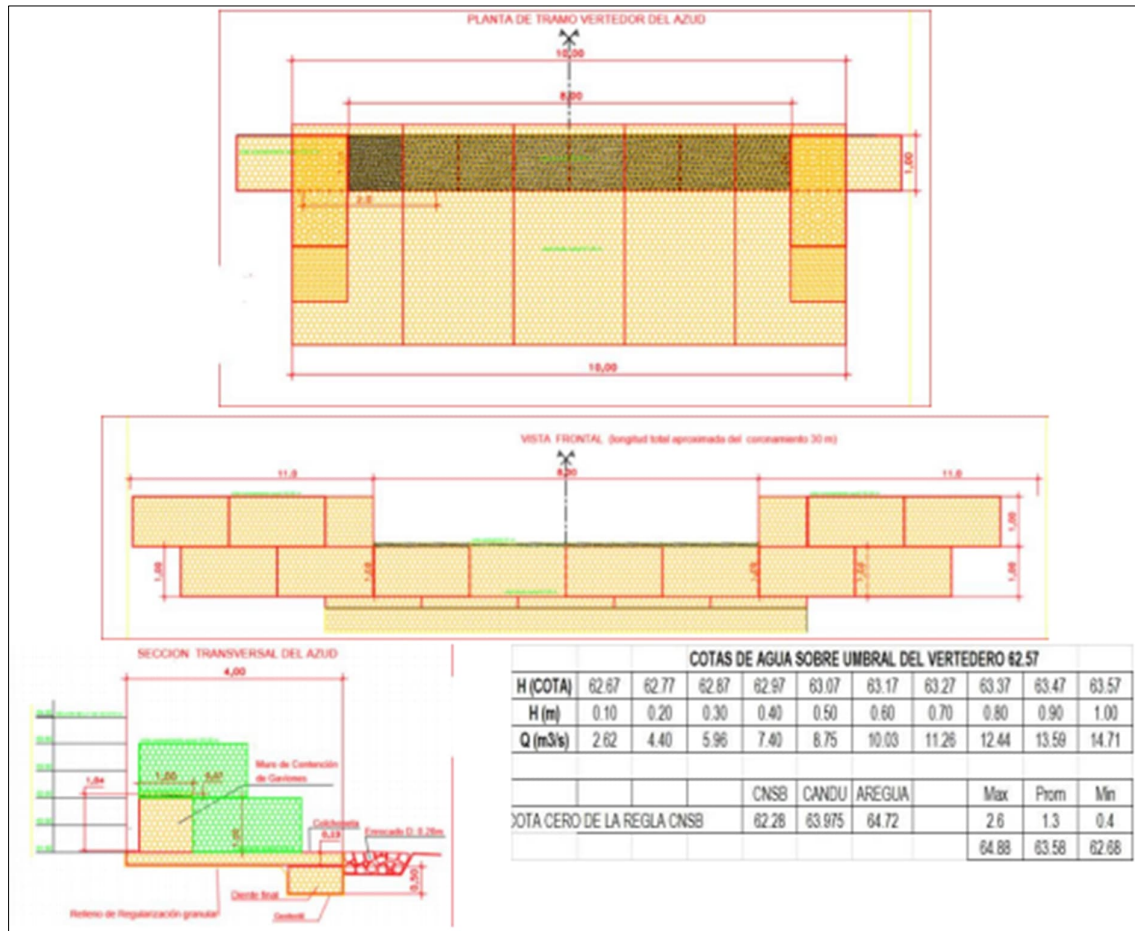
La obra propuesta por el Plan de Economía Circular de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PAECLY) es un dique de gaviones con la misma altura que el dique actual, ubicado en el mismo sitio dónde se encuentra la estructura actual.

Figura 2.7: Sitio de emplazamiento del nuevo control de descarga al Río Salado



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

Figura 2.8: Diseño del azud de restitución del umbral de descarga del lago Ypacaraí



Fuente: ITAC, 2023

La estructura propuesta es de 2,27km de longitud (según estudio técnico) reforzada en su parte superior con una capa de hormigón a modo de labio de vertido que evite que se deteriore con el paso del agua y arrastre de materiales. Sus medidas propuestas de longitud son 25 a 30 metros y una elevación de 2,5 metros en el cauce. El nivel propuesto para el umbral está diseñado para 15cm en la regla hidrométrica, el cual representa el 85% de permanencia para el lago Ypacaraí, acorde para el nivel de umbral de valores mínimos.

2.4.3 Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

2.4.3.1 Antecedentes

Según estudios realizados en 2016, las cargas totales de nitrógeno al lago provienen en un 54% del deficiente sistema sanitario de cloacas; 33% del sector ganadería; 8% de fuentes difusas urbanas y 3% de la industria. Para el caso de fósforo total, la relación es similar: 55% proveniente de cloacas sanitarias; 37% proveniente de ganadería y 2% de la industria.

Como medida fundamental para disminuir las cargas contaminantes al lago, se establece la necesidad de proveer un tratamiento a los efluentes cloacales que hoy día vierten al lago por medio de las conexiones sanitarias (ya sea por medio de tanques sépticos que infiltran a las aguas subterráneas, como por conexiones que derivan a los arroyos que aportan al Lago) de las áreas urbanizadas circundantes al lago.

La propuesta incluye la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que permita proveer servicio a ciudades ubicadas en el margen izquierdo del lago -ceranas a la subcuenca Yukyry- que han sido densamente pobladas en los últimos años y no proveen red de alcantarillado actual (Capiatá y Areguá), o es escasa, en comparación a la cantidad de habitantes (Itauguá).

Las dos alternativas propuestas para el diseño de la PTAR difieren en su diseño en dos aspectos fundamentales: las concentraciones de salida de nitrógeno y fósforo total, y el tratamiento terciario. La primera alternativa propuesta en el PSICLY define el diseño de planta en base a las concentraciones permitidas de vuelco de efluentes previstas en la Resolución N°222/02 para Clases 3 y 4 de Agua. Esto es 40mg/L de Nitrógeno Total y 4mg/L de Fósforo Total, y define un tratamiento terciario compuesto por lagunas de estabilización a fin de disminuir la carga microbiológica del efluente. La segunda alternativa, propuesta en el PAECLY, define el diseño de planta en base a concentraciones permitidas de vuelco de efluentes para cuerpos receptores eutrofizados o con tendencia a eutrofización de la Directiva 91/271/CEE de la Unión Europea, con límites de 10mg/L de Nitrógeno Total y 1mg/L de Fósforo Total para PTAR de más de 100.000 habitantes y un tratamiento terciario para disminuir la carga microbiológica por medio de desinfección UV.

2.4.3.2 Descripción de las intervenciones

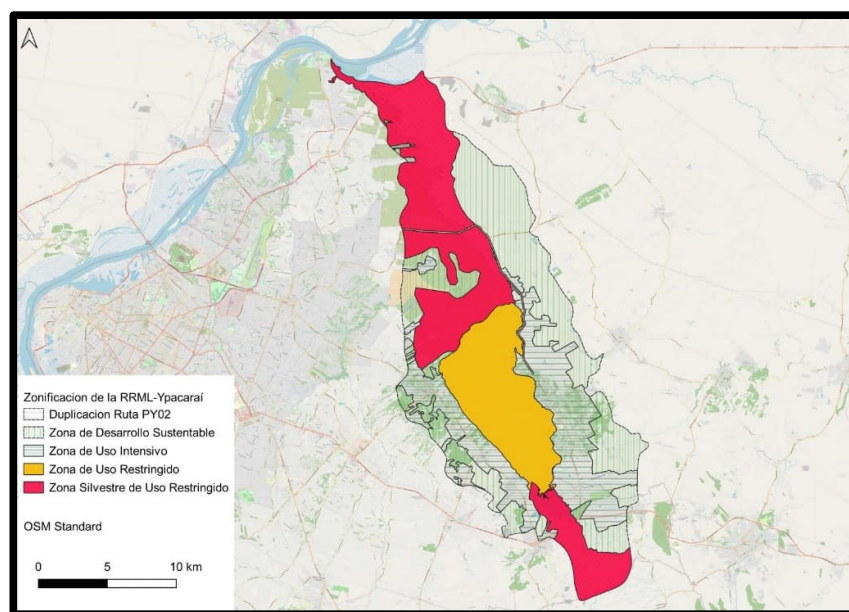
Se propone para esta primera etapa la provisión de red de alcantarillado y posterior tratamiento de las aguas residuales para 3 ciudades ubicadas en el margen izquierdo del lago: Capiatá, Itauguá y Areguá, abarcando una población inicial de 189,755 habitantes, aproximadamente 40% de la población de las 3 ciudades.

Tabla 2.1: Beneficiarios de las obras de saneamiento

Municipio	Población 2025	40% Población
Areguá	86.593	34.637
Capiatá	260.600	104.240
Itauguá	127.194	50.878
TOTAL	474.387	189.755

Fuente: Elaboración propia, RINA., 2024

Figura 2.1: Zonificación del PRMLY



Fuente: Elaboración Propia

Este sitio de emplazamiento propuesto para la PTAR se encuentra en la Ciudad de Luque, en una zona incluida dentro de Zona de Desarrollo Sostenible de Uso Restringido de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí, cuenta con un área de aprox. 37,3ha y se encuentra localizada en terrenos privados de uso agrícola. Este estudio propone descarga al río Salado.

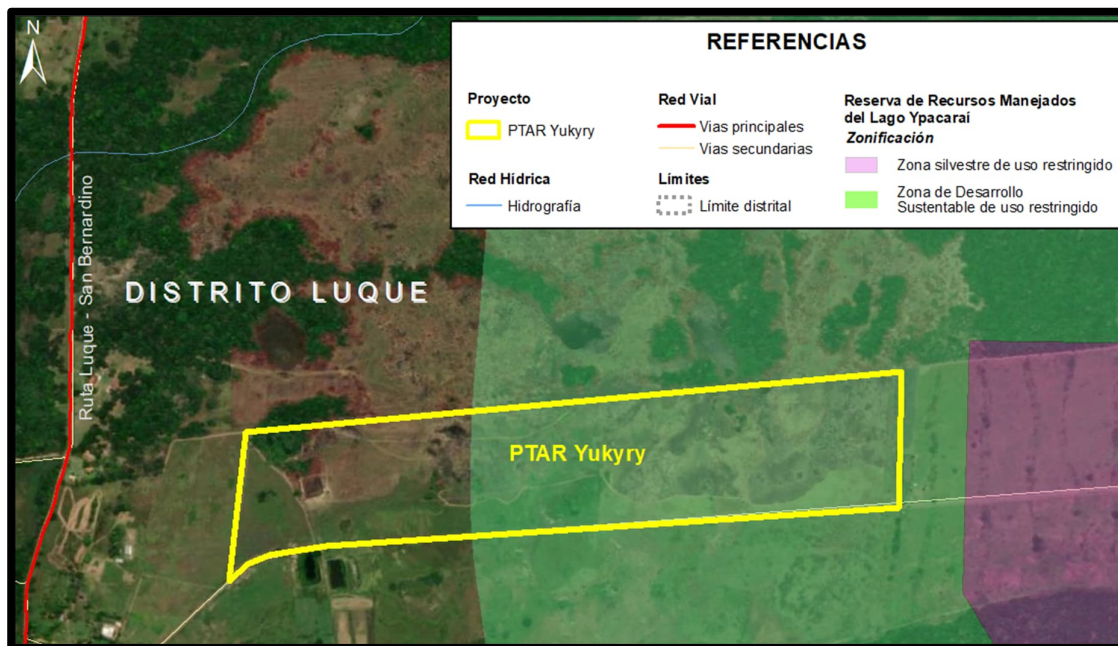


Figura 2.2: Ubicación de PTAR Yukyry dentro de Zona Silvestre de Uso Restringido según Resolución MADES 675/22.

Este predio fue analizado como opción viable de implantación de la PTAR en el “Informe III- Definición de Programa de Inversiones” de Noviembre 2016 del estudio de PSICLY, señalando que no existen restricciones legales para su utilización y se considera adecuado para una planta de tratamiento. Este estudio propone descarga al río Salado.

Figura 2.9: Ubicación PTAR Yukyry en Informe I PSICLY (Beta Thetis)

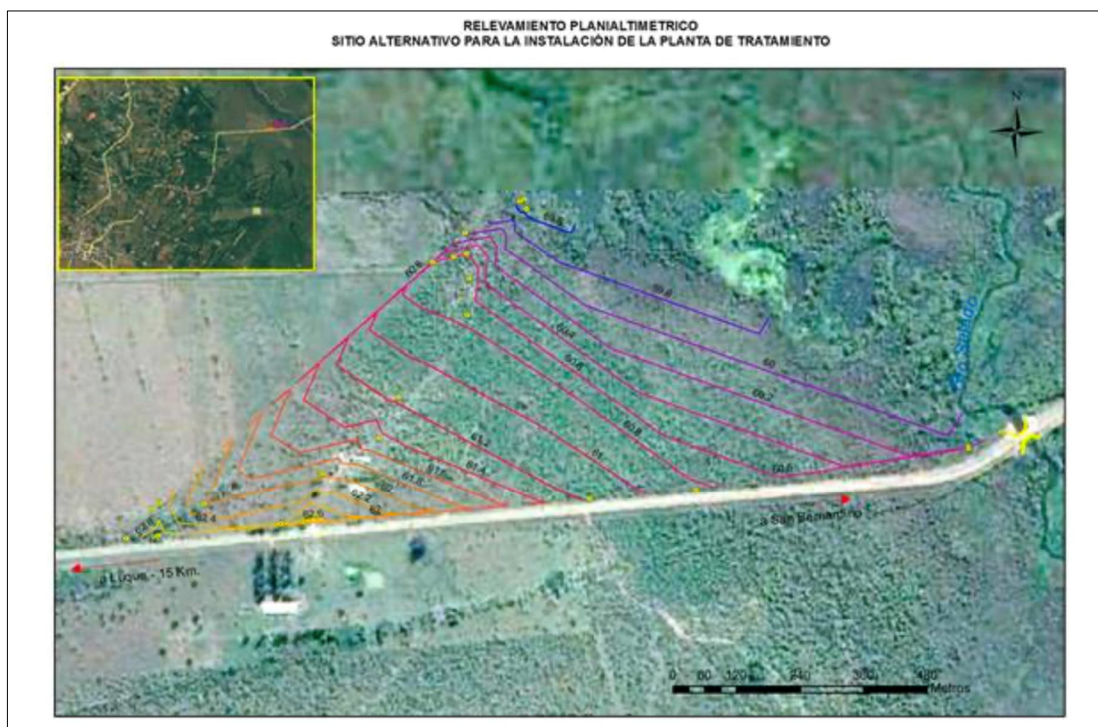


Fuente: : Informe Plan de Saneamiento Integral de Lago Ypacaraí, Beta Thetis 2015

En el informe final "Documentos Finales y Anteproyectos de Ingeniería – Revisión 3" del mismo estudio, se propone una nueva ubicación de la PTAR, en un predio sobre la Ruta Luque - San Bernardino, cercana a la actual PTAR San Bernardino, citando que reúne condiciones ideales para la descarga al Río Salado, éstas son:

- (i) Un acceso pavimentado
- (ii) Cercanía al cuerpo de descarga (Río Salado) evitando la construcción de un costoso emisario de descarga
- (iii) Superficie suficiente para obtener suelo de préstamo para elevar la PTAR debido a sus cotas bajas por planicie de inundación del río y para la instalación de lagunas de estabilización de tratamiento terciario.

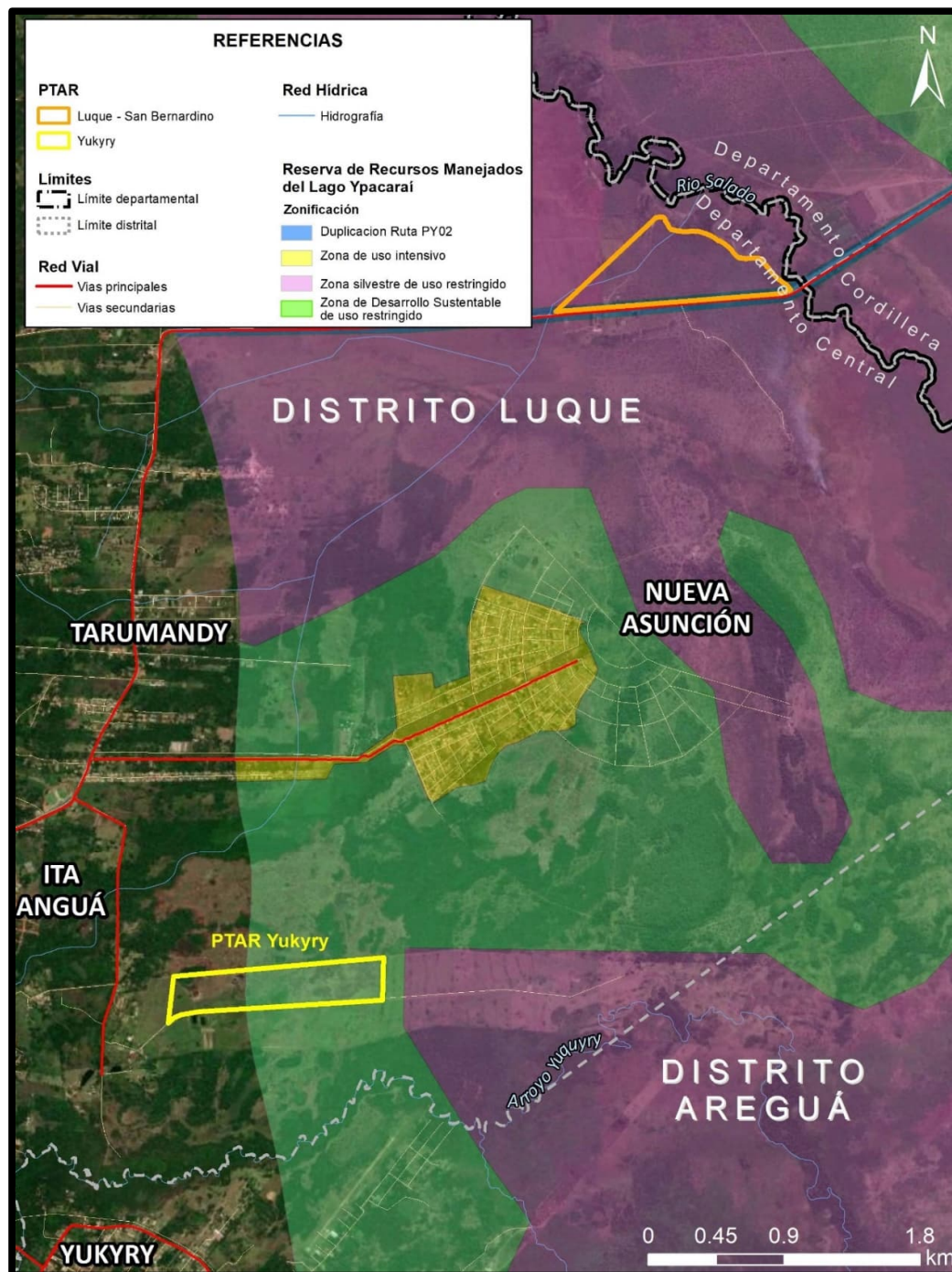
Figura 2.10: Ubicación final PTAR PSICLY (Beta Thetis, 2016)



Fuente: PSICLY (2016)

Al momento del estudio, en 2016, este predio no se encontraba dentro de terrenos de reserva, sin embargo, ante la extensión de áreas de reserva de la Resolución MADES 675/22, el predio pasa a pertenecer a Zonas Silvestres de Uso Restringido, imposibilitando su uso para una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Figura 2.11: Ubicación de PTAR Luque-San Bernardino dentro de Zona Silvestre de Uso Restringido según Resolución MADES 675/22

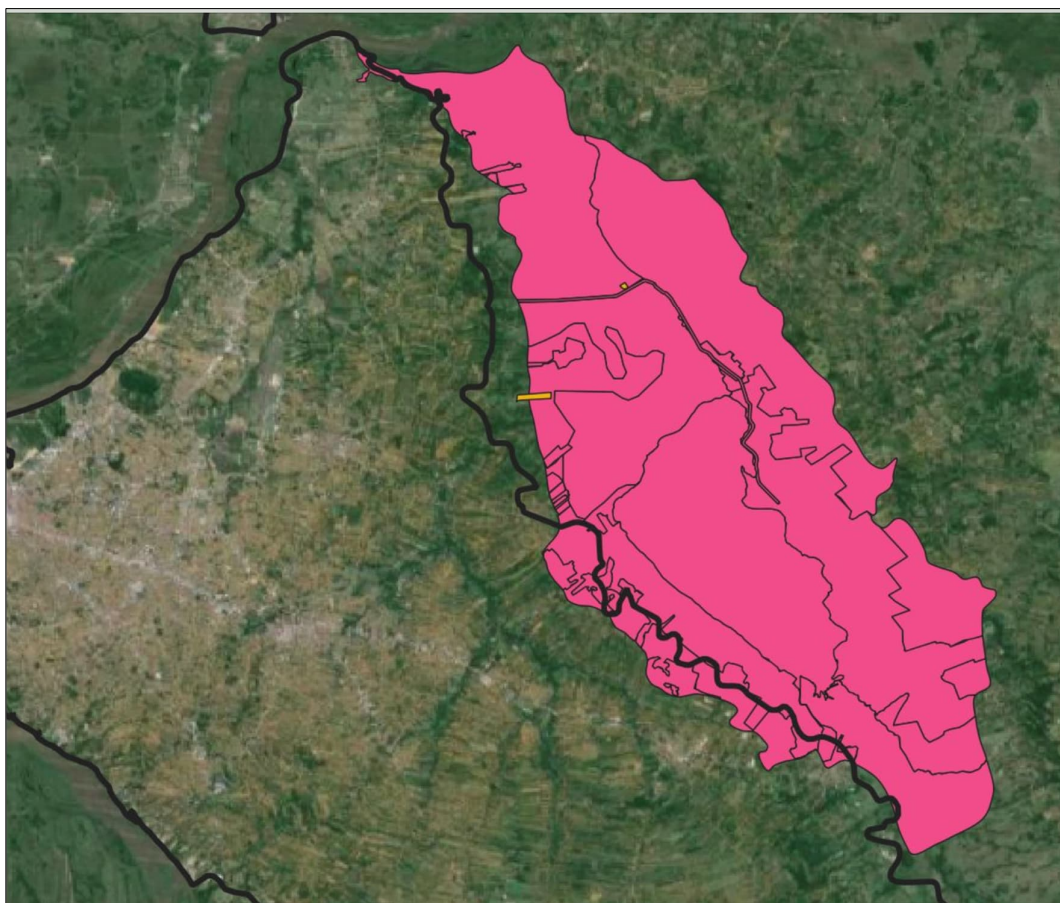


Fuente: Elaboración propia, basado en la Resolución MADES 675/22

En el PAECLY, la ubicación de la PTAR se define en el sitio seleccionado inicialmente en el PSICLY, cerca del humedal Yukyry. Los motivos de elección del predio son los siguientes:

1. El mismo se encuentra dentro de la Zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido (según MADES 675/22) donde se permite el uso de suelo para actividades comerciales, industriales, servicios y turismo de prácticas amigables con el medio ambiente.
2. Su cercanía al humedal Yukyry, cuerpo receptor de las aguas tratadas, elegido por su capacidad depurativa de concentraciones de nutrientes.
3. Permite utilizar al máximo posible el bombeo por gravedad de las ciudades propuestas a incluir dentro del sistema de tratamiento (Areguá, Itauguá y Capiatá) hacia la PTAR.
4. La misma se encuentra fuera del área del Acuífero Patiño.
5. Se encuentra alejado de centros urbanos.
6. Es factible el bombeo de las aguas tratadas al Río Salado, de ser necesario.

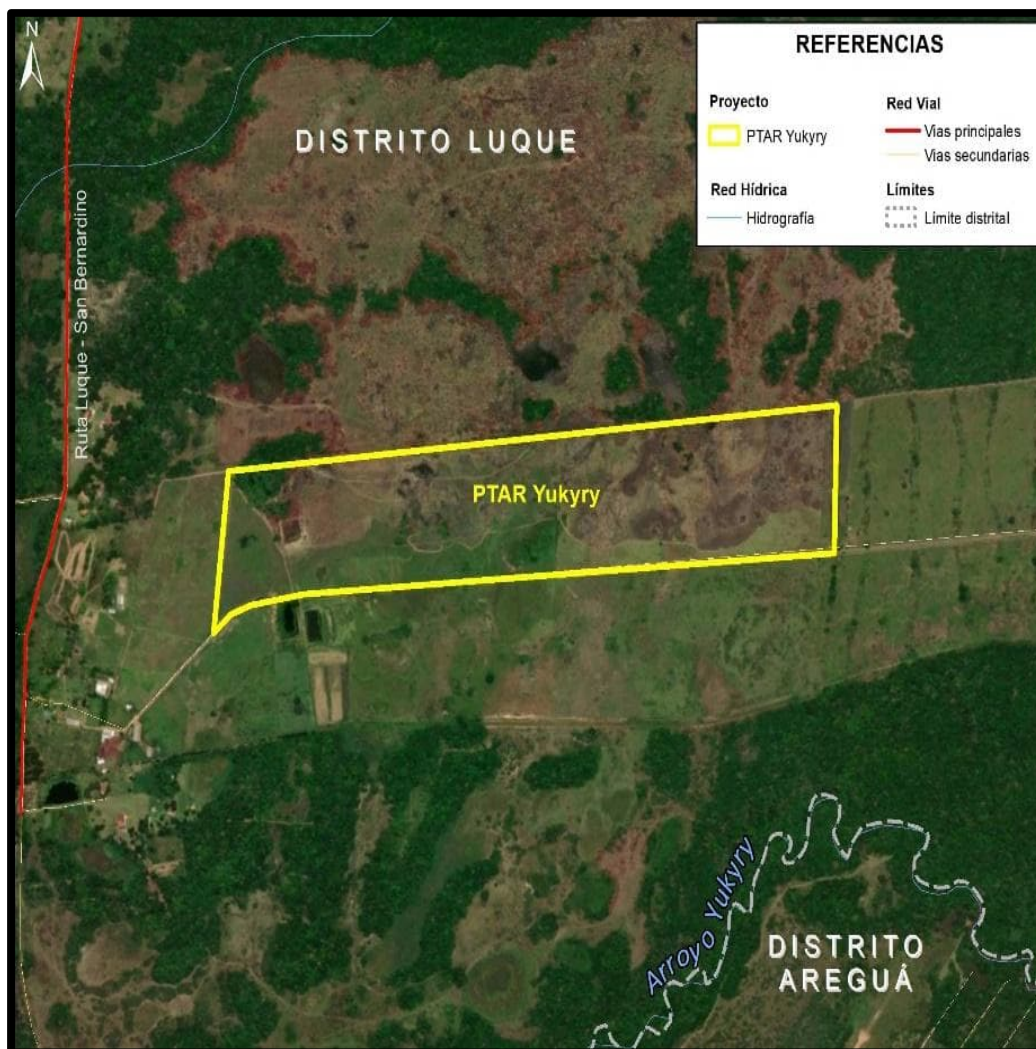
Figura 2.12: Ubicación del acuífero Patiño y PTAR Yukyry



Fuente: Equipo Técnico, mayo 2024

A continuación, se hará una breve descripción de los dos diseños propuestos para la PTAR: el diseño de PSICLY y el diseño de PAECLY.

Figura 2.13: Sitio de emplazamiento PTAR



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

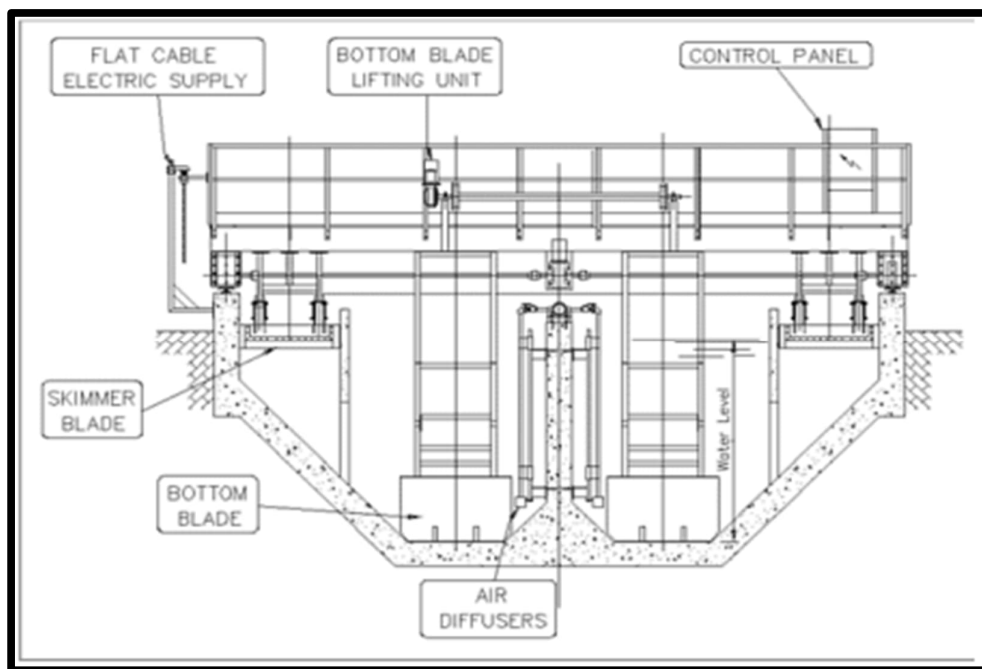
2.4.3.3 [Alternativa 1: Diseño de planta PSICLY](#)

2.4.3.3.1 [Pretratamiento](#)

Pretratamiento (no contiene la separación de sólidos inicial con rejillas, ya que las estaciones de bombeo están protegidas contra los sólidos gruesos mediante un pretratamiento con rejillas):

Desengrasador-desarenador, retiene partículas de fácil sedimentación y las grasas y aceites que contenga el agua residual, con un sistema de distribución de aire con difusores de burbuja gruesa que facilitan la remoción de grasas y aceites. Consiste en un desarenador bi-canal de planta rectangular que permite la remoción de arena, materiales flotantes y revitalización del desagüe aumentando la concentración de oxígeno disuelto por medio de una preaireación con difusores de burbuja gruesa.

Figura 2.14: Corte transversal típico de un desarenador bi-canal con desengrasador y preaireación



Fuente: Beta Thetis, 2016

2.4.3.3.2 Tratamiento secundario

Reactores Secuenciales Discontinuos (Sequencing Batch Reactor-SBR), sistemas de tratamiento biológico de flujo discontinuo.

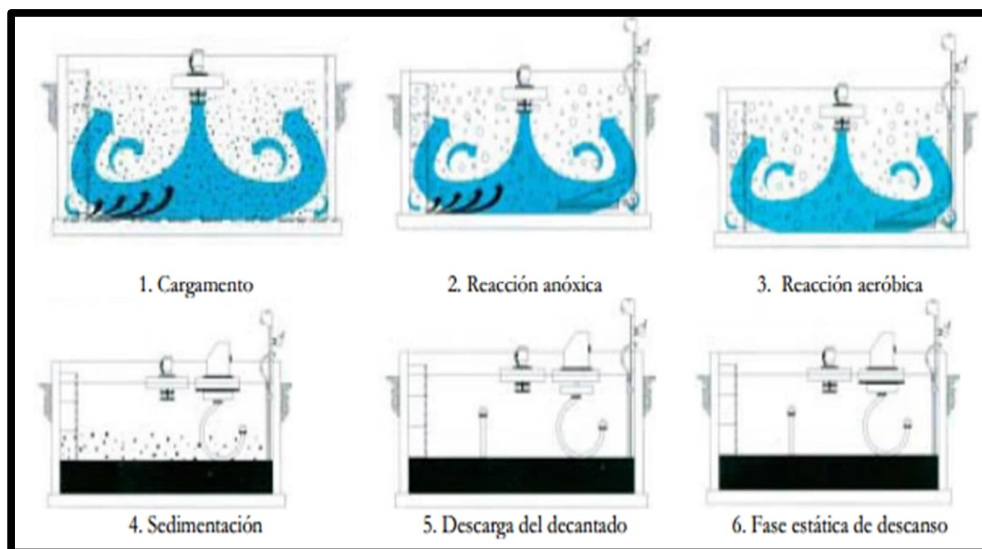
Los SBR permiten, en un único tanque, secuenciar los procesos de oxidación biológica y de sedimentación, los cuales en tratamientos convencionales requieren de recintos separados que tienden a ocupar grandes áreas. Su diseño establece una variación cíclica de las condiciones de funcionamiento, con fases determinadas para lograr un proceso de lodos activados, lo que produce un cierto nivel de complejidad a la hora de su operación. Las fases también incluyen una fase de desnitrificación anóxica (NO₃ a N₂) y la formación de lodos granulares para retención de fósforo (PO₄³⁻). Esta secuencia puede ser resumida en las siguientes etapas:

Tabla 2.2: Fases Reactor SBR PSICLY

Fase	Tiempo (horas)
Carga	0,75
Reacción Anóxica	0,75
Reacción Aeróbica	2
Sedimentación	1,5
Descarga Lodos	0,6
Descanso	0,4
TOTAL	6

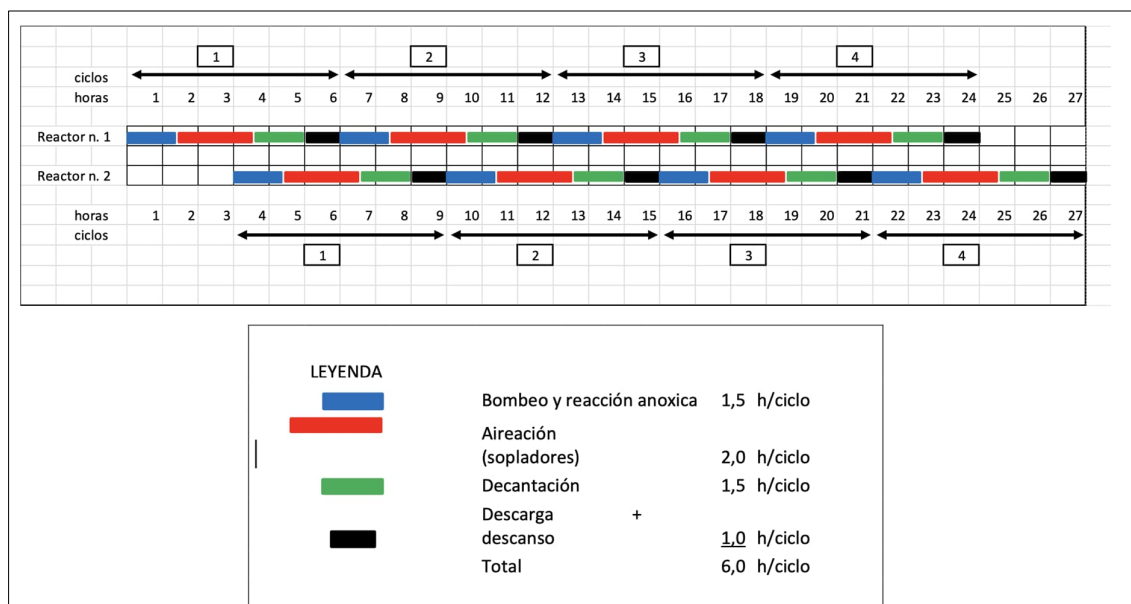
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.15: Fases de Operación de Sistema SBR



Fuente: Beta Thetis, 2016

Figura 2.16: Ciclos escalonados de los reactores SBR para el diseño PSICLY

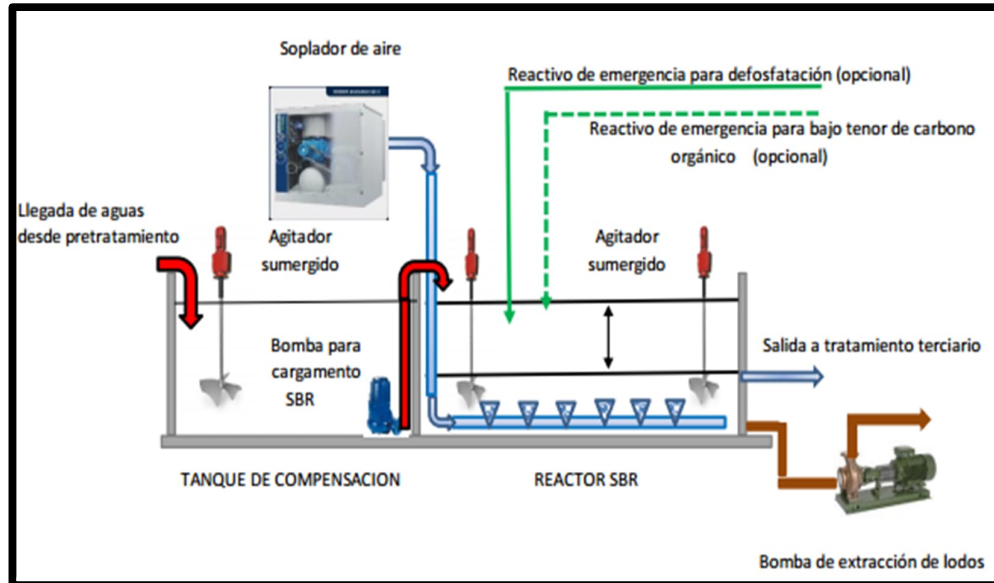


Fuente: Beta Thetis, 2016

Las fases 1 y 2 son estáticas de duración de 1,5h, con agitación lenta para favorecer las condiciones anóxicas para la desnitrificación. La fase 3 de oxidación/nitrificación requiere el arranque de sistemas de aireación para mantener el nivel de oxígeno disuelto por encima de 2 mg/L, duración total 2hs. La fase 4 debe durar 1 hora/ciclo. La fase 5, 0,5h/ciclo para permitir el vertimiento gradual del efluente decantado desde una línea sin perturbar el lecho de

lodos debajo. La fase 6 dura 0,3h/ciclo. Esto acumula un proceso total de 6 hs/ciclo. La operación permite 4 ciclos/día.

Figura 2.17: Esquema básico sistema SBR



Fuente: Beta Thetis, 2016

A su vez, el sistema SBR permite la remoción de fósforo por medio de una sección anaeróbica inicial y la obtención de lodos granulares, densas capas de microorganismos que presentan un metabolismo sintrófico en el que ninguna de las especies presentes puede degradar los residuos orgánicos complejos en forma individual. La formación de los lodos granulares permite la eliminación de la materia orgánica, nitrógeno y fósforo de las aguas residuales. La aplicación cuidadosa de criterios de diseño particulares y de medidas especiales durante la operación de la planta pueden permitir lograr una concentración hasta valores menores a $0,5P/m^3$ en el efluente tratado.

Para la fase óxica se prevén dos sopladores de aire titulares, que puedan suplir la demanda horaria de SOR de 670 kgO₂/h. Cada línea modular permite tratar 280l/seg por medio de 2 reactores SBR con volumen útil de 4.000m³ cada uno, desfasados por 3 horas uno del otro, y tanques de almacenamiento previos de 30m de largo por 20m de ancho para poder acumular el caudal de aguas residuales recibido en ese tiempo. Tanto el tanque de almacenamiento como los reactores serán equipados con agitadores lentos sumergidos para mantener en suspensión los sólidos presentes. Ya que el caudal determinado es estimado para una población superior a 80.000, se estima que 2 líneas modulares pueden proveer a los 189.755 habitantes de esta etapa.

Los reactores SBR deberán permitir una tasa de remoción que cumpla que el efluente tenga una concentración inferior a 40mg/L N total establecida en la normativa local, Resolución N°222/02, como límite para efluentes vertidos a aguas de Clase 4 destinadas a usos para navegación, armonía paisajística y usos menos exigentes. Se estima que, de una carga de 48 mg/L de N se puede disminuir la concentración de nitrógeno total en el efluente a 31,6mg/L de N total.

Tabla 2.3: Valores máximos admisibles en efluentes para aguas Clase 4

Resolución 222/02: Valores Máximos Admisibles en Efluentes para Aguas Clase 4		
Fósforo Total mg/L	Nitrógeno Total mg/L	Coliformes Fecales (NMP/100ml)
4	40	4.000

Fuente: Resolución 222/02, Secretaría de Ambiente de Paraguay

En cuanto al fósforo, la concentración inicial de 6,5 mg/L P total se podría disminuir hasta 1,3mg/L (por debajo de los 4mg/L que establece la normativa local) siempre y cuando se pueda lograr las condiciones pertinentes para la generación de lodos granulares que aumentan el porcentaje de remoción de fósforo de 37 a 70%).

Por último, se calcula la aireación del influente y sistema SBR de modo tal que la DBO5 de 240-250mg/L estimado del afluente se pueda disminuir por debajo de los 50mg/L que establece la resolución anteriormente citada (si bien no se prevé un estimado de DBO5 a la salida del proceso).

2.4.3.3.3 Tratamiento Terciario:

Lagunas de maduración para disminuir la carga bacteriana.

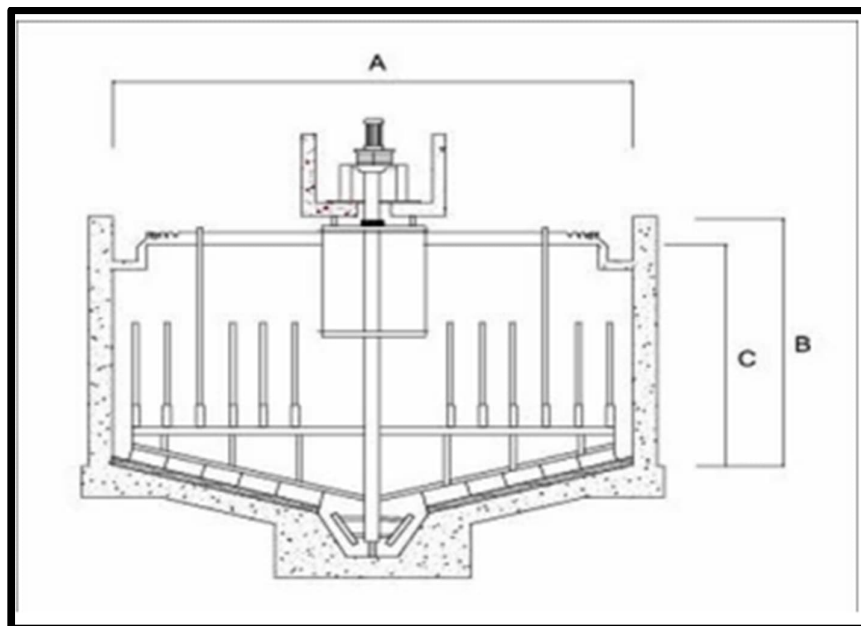
Se estima que por línea modular se requieren 2 lagunas de 18.000m³ cada una y 11.000m² de superficie. El uso de lagunas de maduración, con un tiempo de retención de 1,5 días, permitiría disminuir la concentración de coliformes fecales de 500.000NMP/100ml a 3.937NMP/100ml (debajo de los 4.000 NMP/100ml de límite impuestos por la Resolución N°222/02).

2.4.3.3.4 Tratamiento de Lodos:

- ✓ la extracción y bombeo de los lodos
- ✓ el espesamiento mediante espesadores mecánicos
- ✓ deshidratación mediante centrífugas
- ✓ el almacenamiento en contenedores de lodo deshidratado.

La extracción de los lodos se realiza en la Fase N°6 de los reactores SBR (escalonados) con lo cual se prevé una única estación de bombeo de los lodos. Se estima una producción de 3,46kgTSS/día (350m³/día) por línea modular. Los mismos son derivados a un pozo común de recogida y luego bombeados hacia el sistema de espesamiento. El pozo está equipado con dos bombas centrífugas de pozo seco dimensionadas para un caudal de 130m³/h a una altura de 30m.c.a (este cálculo es presentado para una línea modular, se prevé su dimensionamiento para las dos líneas en aprox. el doble de volumen).

Figura 2.18: Espesador Gravimétrico para tratamiento de lodos



Fuente: Beta Thetis, 2016

Luego de su almacenamiento temporal en el pozo se prevé un sistema de espesamiento por gravedad, diseñado para una carga máxima de sólidos de 3.540kg/m²/día, en un depósito tronco cilíndrico de 12m de diámetro y 395 m³ de capacidad total en el que se instala un mecanismo de espesamiento de accionamiento central, instalado sobre pasarela de hormigón con campana deflectora central, eje de accionamiento y brazos de barrido de fondo con piquetas de espesamiento. Este cálculo es para una línea modular, pero su dimensionamiento se puede duplicar para las 2 líneas modulares previstas.

Definiendo una tasa de espesamiento del 3,5%, se define un volumen diario de lodos por línea modular de 116 m³/día (por línea modular).

La próxima etapa de tratamiento es el decantador centrífugo. Para direccionar los lodos espesados hacia el decantador, se prevén 2 bombas de tornillo helicoidal por línea modular (10-20m³/h de caudal y 5,5kW de potencia). En esta etapa, a su vez, se incluye la dosificación de polielectrolito, instalando un equipo de preparación y 3 bombas de dosificación de tornillo helicoidal (2 operativas y 1 en reserva). Tomando una dosis nominal de 3-4kg/1.000kg sustancia seca, se estima una dosificación de un caudal máximo de 2.000L/h con concentración de 1kg/1.000L.

Figura 2.19: Decantador centrífugo



Fuente: Beta Thetis, 2016

La última etapa consiste en 2 decantadores centrífugos por línea modular que permitan procesar un caudal de 15m³/h con una potencia unitaria de 30kW, permitiendo una sequedad de 20-25%.

Figura 2.20: Sistema captación y almacenamiento lodos deshidratados



Fuente: Beta Thetis, 2016

El lodo deshidratado es descargado a una cinta transportadora horizontal que transporta el sólido a la salida del edificio de centrifugación, dónde un elevador de tornillo descarga el lodo a un contenedor móvil. Este elevador puede pivotar para llenar más de un contenedor. Se prevé la instalación de una batería de contenedores para que un camión pueda llevarlos a destino.

Por último, el Proyecto propone la utilización de un sistema de desodorización conjunto, tanto para el aire encerrado del sistema de espesamiento, como para el aire del edificio de deshidratación, por medio de un sistema de carbón activo a base de cáscara de coco con impregnación alcalina dispuesto en una torre de contacto vertical ejecutada con resinas y fibra de vidrio. La captación del aire se realiza mediante ventilador centrífugo de potencia suficiente para vehicular el aire a desodorizar con una presión diferencial de 15mbar.

2.4.3.4 Alternativa 2: Diseño planta PAECLY

2.4.3.4.1 *Pretratamiento*

- ✓ trampa de gruesos: retiene sólidos de gran tamaño que arrastre el agua residual por medio de una cuchara bivalva que extraiga los elementos que puedan obstaculizar el flujo de agua
- ✓ tornillo de Arquímedes: utilizado para elevar el agua residual por tratar al sistema de rejillas autolimpiables
- ✓ rejillas autolimpiantes: retiene los sólidos mayores a 2cm
- ✓ desarenador-desengrasador: retendrá las partículas de fácil sedimentación y las grasas y aceites que contiene el agua residual, cuenta con un sistema de distribución de aire con difusores de burbuja gruesa que facilitan la remoción de grasas y aceites

No se tienen detalles del dimensionamiento de los equipos descritos anteriormente.

2.4.3.4.2 *Tratamiento Primario:*

Sedimentador primario para remover el 30% de la carga orgánica contaminante.

2.4.3.4.3 *Tratamiento Secundario:*

Reactores SBR. Dentro del reactor SBR se desarrollarán las siguientes fases (además del llenado, decantación y descarga):

- ✓ Fase anaerobia

En esta fase se inicia el proceso de eliminación de fósforo a través de Bacterias Acumuladoras de Fósforo (BAF), esta etapa del proceso se realiza en ausencia de oxígeno por lo que no se suministra aire al reactor las aguas residuales se mantienen en movimiento constante mediante un mezclador.

- ✓ Fase aerobia

En esta fase se desarrollan los procesos de nitrificación (conversión del nitrógeno amoniacal a nitrito y nitrato a través del metabolismo bacteriano) absorción de los compuestos de fósforo por las BAF. La fase aerobia requiere de la presencia de oxígeno, este elemento se suministra al reactor SBR mediante los sopladores de aire.

- ✓ Fase anóxica

El proceso de desnitrificación (conversión de los nitritos y nitratos a nitrógeno gas) se desarrollan en esta fase, caracterizada por requerir una concentración de oxígeno disuelto entre 0,2-0,5 mg/L, en este proceso las aguas residuales se mantienen en movimiento constante por la acción del mezclador. Es importante destacar que en las tres fases que se llevarán a cabo en el reactor SBR para la remoción de los diferentes contaminantes los diferentes tipos de bacterias consumen materia orgánica biodegradable DBO, por lo que en la fase anóxica será necesario la dosificación de una fuente de carbono de fácil asimilación como lo es el ácido acético o el almidón de papa.

Tabla 2.4: Fases del SBR PAECLY

Fase	Tiempo (horas)
Carga	0,5
Fase Anaerobia	1
Fase Aeróbica	3
Fase Anóxica	2
Decantación	1
Descarga	0,5
TOTAL	8

Fuente: Elaboración propia

El proceso total consta de 8hs/ciclo, no se indica en el mismo cuántos ciclos por día tendrá el proceso.

Se prevén dos reactores SBR para el 2025 con volúmenes de 14.537m³ para proveer a una población de 634.579 habitantes.

Partiendo de concentraciones iniciales de 243,83 mgDBO5/L, 48,77mg/L de N total y 7,31 mg/L de P total, se estima una reducción de niveles de nitrógeno y fósforo, respectivamente:

- ✓ Concentración DBO5 Final Total: 22mg/L (87% remoción)
- ✓ Concentración Final Nitrógeno Total: 10mg/L (76% remoción)
- ✓ Concentración Final Fósforo Total: 1 mg/L (83% remoción)

2.4.3.4.4 Tratamiento terciario

Desinfección por radiación ultravioleta, la cual inhibe la capacidad de reproducción de los microorganismos por lo que garantiza un efluente con un contenido de coliformes fecales menor a 4.000 NMP/100ml.

Estas concentraciones finales cumplen con los límites establecidos en la normativa local indicada en la Resolución N°222/02.

Asimismo, el diseño de planta en el PAECLY fue realizado en función de cumplir con la Directiva 91/271 de la Unión Europea, que establece requisitos para vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas realizados en zonas sensibles propensas a eutrofización. La misma establece límites para concentraciones de nitrógeno y fósforo, nutrientes especialmente relacionados a procesos de eutrofización como los observados en el Lago Ypacaraí.

Tabla 2.5: Directiva Unión Europea 91-271

Directiva Unión Europea 91-271: Requisitos para vertidos de instalaciones de tratamiento aguas residuales urbanas a zonas sensibles propensas a eutrofización (para habitantes≥100.000)	
Fósforo Total mg/L	Nitrógeno Total mg/L
1	10

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, los valores cumplen con los lineamientos para descargas de aguas residuales tratadas del International Finance Corporation, de igual concentración para nitrógeno y con valores menos restrictivos para el parámetro de fósforo total (IFC, 2007):

Tabla 2.6: Valores indicativos para descargas de aguas residuales tratadas, IFC Guidelines 2007

IFC Environmental Health and Safety Guidelines - Valores Indicativos para efluentes de aguas residuales tratadas	
Fósforo Total mg/L	Nitrógeno Total mg/L
2	10

Fuente: Elaboración propia

El diseño de planta final deberá cumplir, a su vez, con el resto de los parámetros fisicoquímicos establecidos en la normativa local.

2.4.3.4.5 *Tratamiento de Lodos*

- ✓ Tanque de almacenamientos de lodos

Este Tanque recibirá los lodos extraídos de los reactores SBR, este tanque permitirá regular la cantidad de lodos que será enviado al espesador de lodos.

- ✓ Espesador de lodos

Desde el tanque de almacenamiento de lodos se enviarán los lodos al espesador de lodos. Esta etapa permite aumentar la concentración de los sólidos presentes en los lodos de un (0,5-1,5) % a un (2-3) %, aumentando la eficiencia del proceso.

- ✓ Digestor anaerobio

Una vez los lodos se han espesado son enviados al digestor anaerobio, donde se desarrollan microorganismos que se encargan de la conversión de la materia orgánica en metano y dióxido de carbono. Esta transformación de la materia orgánica en metano se realiza en ausencia de aire.

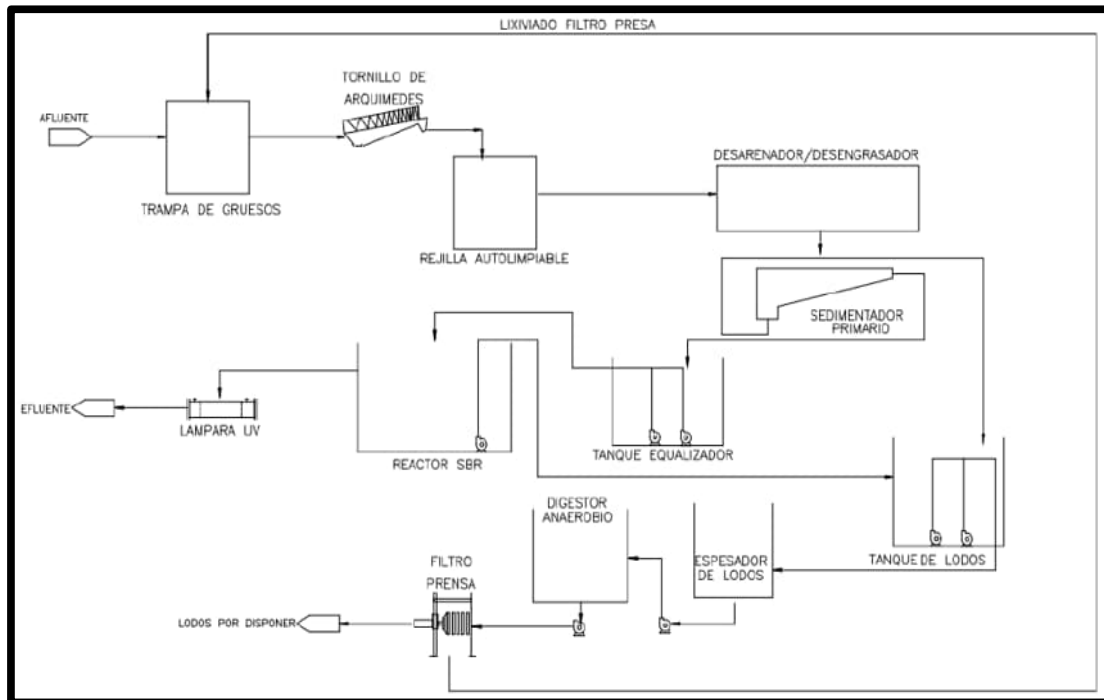
- ✓ Acondicionamiento químico

Los lodos generados en el digestor anaerobio son enviados a esta etapa del proceso, cuya finalidad es permitir que en el proceso de filtro prensado se pueda reducir el porcentaje de humedad de los lodos de un 98% a un 70% mediante la dosificación carbonato de calcio o floculantes químico.

- ✓ Filtro Prensa

Los lodos acondicionados son bombeados al filtro prensa, este equipo extrae el 30% de la humedad de los lodos mediante la presión ejercida por una bomba neumática. Los lodos filtrados también llamados biosólidos podrán ser reciclados a través de la aplicación al terreno, previa realización de caracterización fisicoquímica y microbiológica para determinar concentraciones de contaminantes orgánicos, inorgánicos y microbiológicos presentes en el material.

Figura 2.21: Esquema PTAR



Fuente: ITAC, 2021

2.4.4 Emisario de descarga

2.4.4.1 Antecedentes

Dentro de los estudios realizados en la cuenca se identifican dos alternativas para la descarga de las aguas residuales tratadas. El estudio PSICLY (Beta Thetis, 2016) plantea la descarga de las aguas tratadas al Río Salado, aguas abajo del lago Ypacaraí, a fin de evitar la carga de contaminantes remanentes a la cuenca del lago.

En el estudio PAECLY (ITAC, 2023) y estudios complementarios (Informe de Tendencias y Escenarios, Entregable 3, ITAC, 2022) se realizan modelos matemáticos para simular, en base a distintos escenarios de cambio climático (RCP 4.5 y RCP 8.5) y las intervenciones propuestas en el lago de PSICLY, los niveles del lago y aportes de nutrientes. En todos los escenarios se agrava el retraso de comienzo de las lluvias por lo que los niveles del lago disminuyen. A su vez, si bien las intervenciones propuestas disminuyen notablemente los vertidos, no se alcanzan los niveles mínimos de descarga de nitrógeno y fósforo total para evitar el riesgo de eutrofización (260 tn/año para el nitrógeno y 30 tn/año para el fósforo).

Como medida de mitigación, el estudio PAECLY propone el reúso de las aguas tratadas para alimentar los humedales de Yukry, disminuyendo el riesgo de pérdida de humedales por incendios y aumentando la depuración de las aguas residuales por acción del humedal.

Según PAECLY, la capacidad de remoción de nutrientes del humedal es de:

- ✓ 60% para DBO5, iniciando con 22mg/L y una concentración final de 8,8mg/L;
- ✓ 25% para el caso de nitrógeno, llevando la concentración de Nt a 7,5mg/L a comparación de los 10mg/L iniciales a la salida de la planta;
- ✓ 5% para el caso del fósforo (llevando la concentración de Pt a 0,95mg/L a comparación de los 1mg/L iniciales a la salida de la planta.

2.4.4.2 [Descripción de las intervenciones](#)

A continuación, se realiza una breve descripción de las alternativas propuestas para el emisario de descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Figura 2.22: Alternativas de Emisarios de Descarga PTAR: Alternativa I: Descarga en el Río Salado (amarillo); Alternativa II: Descarga al Humedal Yukyry (azul y blanco)



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

2.4.4.3 Alternativa 1: Descarga en el Río Salado

Esta descarga (trazado amarillo en la Figura anterior) se plantea por medio de un emisario de 9,1km, el mismo saldría de la PTAR por medio del camino estrecho vecinal de acceso al sitio (1,5km aprox.) y luego por la Ruta Luque - San Bernardino D012 hasta pasar el Puente Luque - San Bernardino (7,6km), lugar de ubicación de la PTAR actual de la Ciudad de San Bernardino, la cual también emite sus efluentes finales hacia el Río Salado.

La descarga al Río Salado es aguas abajo del Lago Ypacaraí, evitando la adhesión de concentraciones de nitrógeno, fósforo y materia orgánica al mismo. Esto reduce las cargas de nutrientes realizadas al lago y su consecuente eutrofización. La medida desvía los caudales hoy en día aportados a la cuenca de manera indirecta por medio de conexiones irregulares de descarga de aguas residuales al sistema del lago, lo cual podría disminuir el caudal de aporte de agua al lago, impactando negativamente en su nivel.

El trazado del emisario hacia el Río Salado pasa por dos comunidades indígenas ubicadas a menos de 200 metros, como se puede ver en el siguiente mapa.

Figura 2.23: Alternativas de Emisarios de Descarga PTAR en el Río Salado donde pasa por próximo a dos comunidades indígenas



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, mayo de 2024

2.4.4.4 Alternativa 2: Descarga al humedal Yukyry

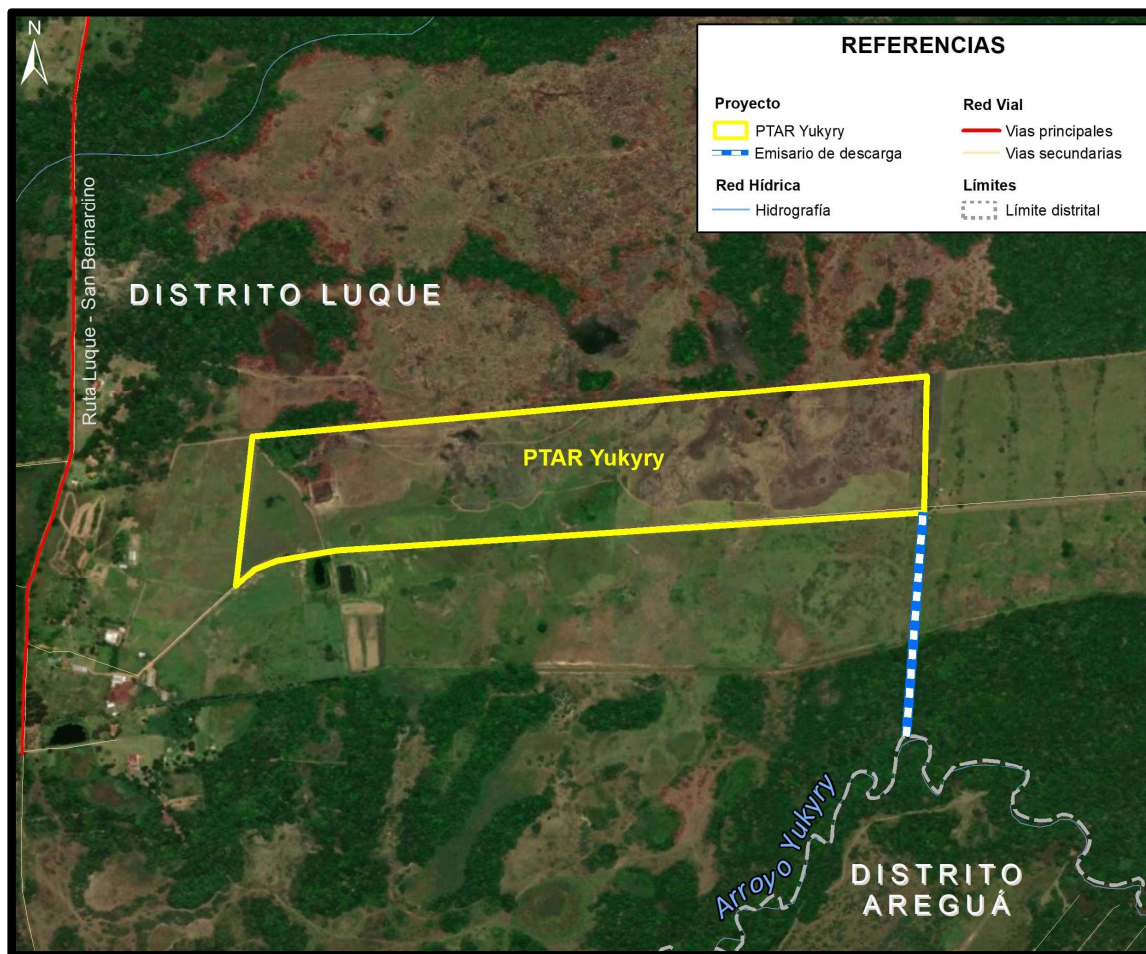


Figura 2.3. Emisarios de Descarga de la PTAR Yukyry al humedal.

Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, mayo de 2024

La descarga al humedal Yukyry se propone por medio de un emisario de 450 metros aprox. (trazado azul y blanco) el cuál descarga sobre el humedal Yukyry, localizado cercano a la ubicación de la PTAR.

La adhesión de estos caudales a la cuenca del lago implicaría un incremento en su nivel y la consecuente calidad de agua. Asimismo, en base al Informe de Evaluación de Nutrientes y Eficiencia de Depuración de los humedales del Lago Ypacaraí realizado en 2016 por la consultora INYMA Consult SRL, el humedal exhibe eficientes capacidades de retención de nutrientes y sólidos suspendidos. Sus capacidades depurativas se indican a continuación, con diferenciación entre las cargas máxicas para bajos y altos caudales ingresantes al humedal.

Tabla 2.7: Capacidades depurativas con diferenciación entre las cargas másicas para bajos y altos caudales ingresantes al humedal

	Carga másica para bajos caudales ingresantes al humedal Yukyry			Carga másica para altos caudales ingresantes al humedal Yukyry		
	Fósforo Total (kg/d)	Nitrógeno Total (kg/d)	SST (kg/d)	Fósforo Total (kg/d)	Nitrógeno Total (kg/d)	SST (kg/d)
Ingresos al humedal Yukyry por el arroyo Yukyry	98,9	801,3	11.736	511	3357	72.052
Salidas del humedal Yukyry al lago	39,2	203,5	674	158	903	3.497
Material retenido por el humedal	59,7	597,8	11.062	353	2454	68.555
Eficiencia de remoción de nutrientes por el humedal Yukyry (%)	60,4	74,6	94,3	69,1	73,1	95,1

Fuente: Elaboración propia

Aún en condiciones de caudales bajos, el humedal exhibe eficiencias de remoción significativas, logrando disminuir las concentraciones de nutrientes que impactan de manera negativa a la calidad de agua del lago, siendo identificados como factores claves de aceleración de procesos de eutrofización en cuerpos de agua³.

2.4.5 Líneas de impulsión y estaciones de bombeo – colectores de aguas residuales

Las líneas de impulsión de aguas residuales están previstas para las Ciudades de Capiatá, Areguá e Itauguá. Las líneas parten desde las estaciones de bombeo previstas para las 3 ciudades y se unifican, para el caso de las 3, en la intersección de la calle Francisco Solano López con Wenceslao Martínez (D076).

³ Bhagowati,B., Ahamad, K., 2019, A review on lake eutrophication dynamics and recent developments in lake modeling, Ecohydrology & Hydrobiology, Volume 19, Issue 1,155-166, ISSN 1642-3593, <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2018.03.002>.

Figura 2.24: Mapa Líneas de Impulsión



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

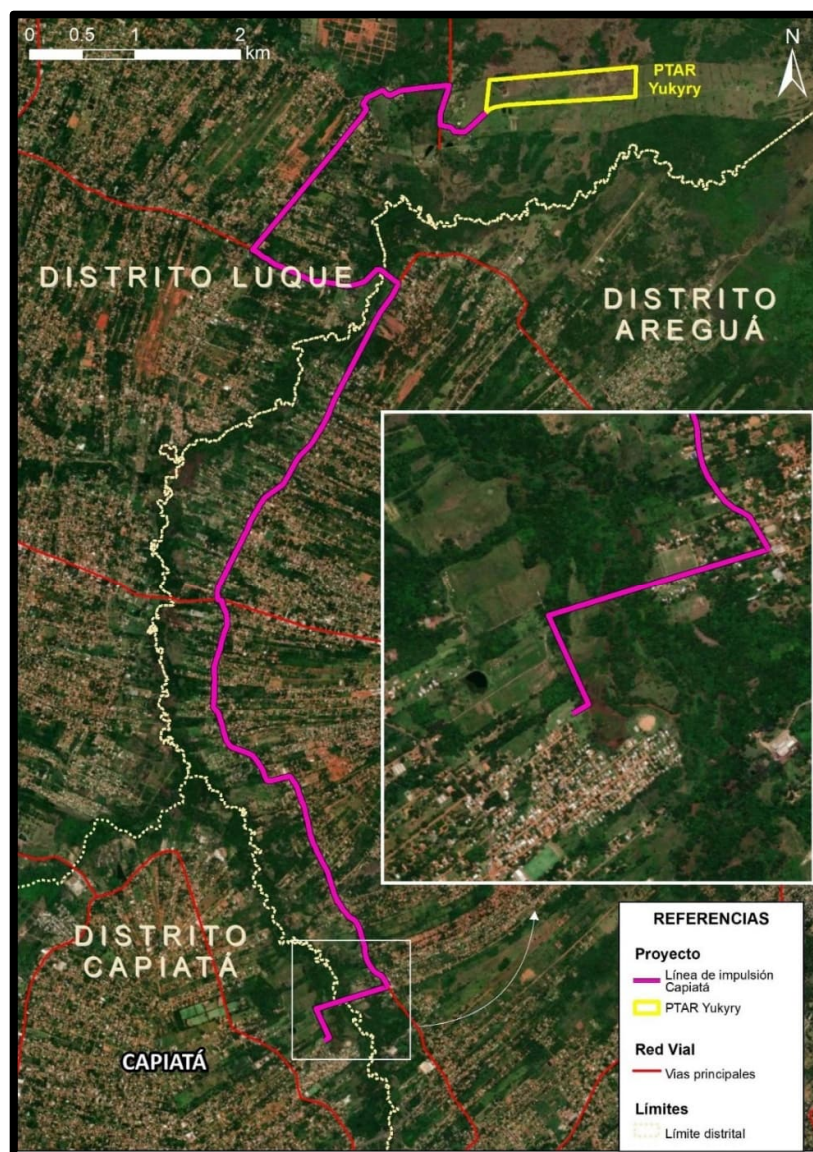
Figura 2.25: Línea de Impulsión Itauguá



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

La ciudad de Itauguá será provista por medio de una línea de impulsión de aprox. 26km (para esta versión del estudio no se cuenta con parámetros de diseño como su diámetro ni su material, los cuales serán definidos en etapas posteriores): inicia desde la estación de bombeo sobre la calle Concejal Jacinto Gamarra, por 400 metros. Luego, se desvía por 100 metros por una calle sin nombre y 50 metros por otra calle sin nombre hasta la calle Teniente Esteban Martínez por 600 metros. De ahí, se conecta con la Ruta Departamental D076 y continua por 13km aprox. Hasta conectar con la estación de bombeo ubicada en Capiatá. La línea de impulsión continúa sobre el trazado de la ruta departamental hasta llegar a su unión en Wenceslao Martínez, dónde se ubica una tercera estación de bombeo. Continúa el trazado de la línea de impulsión por 1,6km por esa misma calle hasta llegar a una calle vecinal sin nombre, sobre la que se extiende aprox. 2,6km, hasta llegar al camino Itá Angu'a, acceso principal a la PTAR de aprox. 900 metros de longitud.

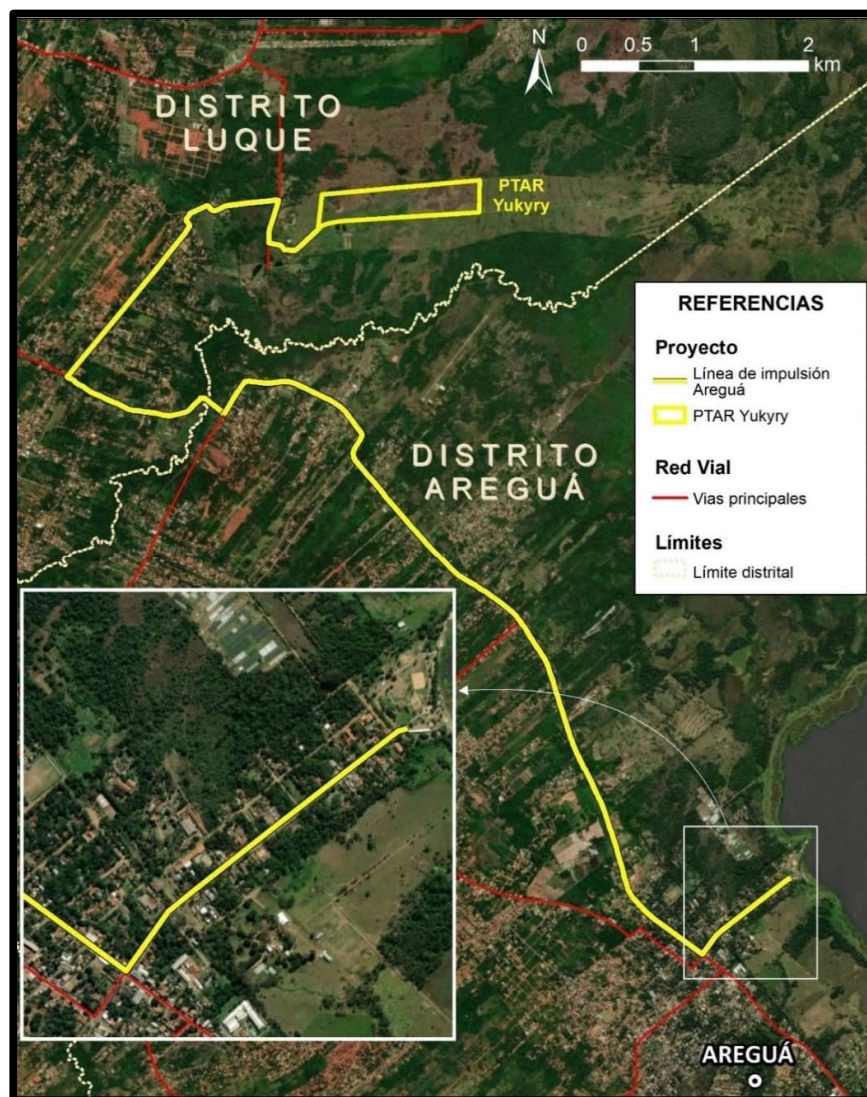
Figura 2.26: Línea de Impulsión Capiatá



Fuente: Elaboración propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

La ciudad de Capiatá será provista por medio de una línea de impulsión de aprox. 14km (para esta versión del estudio no se cuenta con parámetros de diseño como su diámetro ni su material, los cuales serán definidos en etapas posteriores) el sistema estará provisto de 3 estaciones de bombeo requeridas para impulsar las aguas residuales, una primera estación de bombeo ubicada a 200 metros del ejido urbano de Capiatá y 800 metros de la Ruta Departamental D076 y una segunda estación de bombeo ubicada sobre la ruta departamental, que impulsarán las aguas residuales. La línea de impulsión continúa sobre el trazado de la ruta departamental por 8km (al igual que el trazado de la línea de Itauguá) hasta llegar a su unión en Wenceslao Martínez, dónde se ubica una tercera estación de bombeo. Continúa el trazado de la línea de impulsión por 1,6km por esa misma calle hasta llegar a una calle vecinal sin nombre, sobre la que se extiende aprox. 2,6km, hasta llegar al camino Itá Angu'a, acceso principal a la PTAR de aprox. 900 metros de longitud.

Figura 2.27: Línea de Impulsión Areguá



Fuente: Elaboración propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

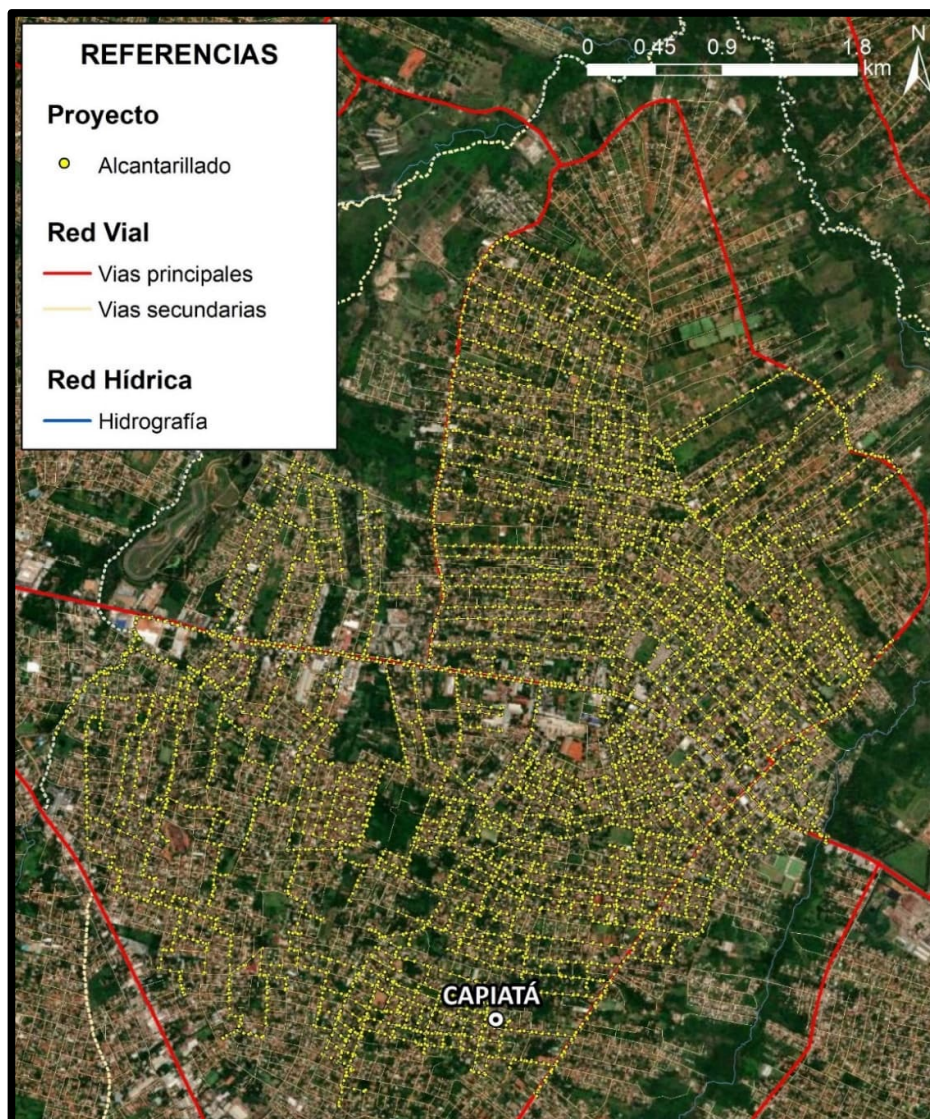
La ciudad de Areguá será provista por medio de una línea de impulsión de aprox. 12km (para esta versión del estudio no se cuenta con parámetros de diseño como su diámetro ni su material, los cuales serán definidos en

etapas posteriores): inicia desde la estación de bombeo prevista sobre la Avenida Mariscal Estigarribia, la línea de impulsión continúa su trazado sobre esa misma avenida por 1km hasta conectar con Mariscal Francisco Solano López (antes de convertirse en la Ruta Departamental D076) por dónde continúa su trazado. A 800 metros, se ubica la segunda estación de bombeo, sobre la misma calle, y luego continúa la línea de impulsión por 6,5km aproximadamente hasta conectarse con la Ruta Departamental D076 (llamada en este tramo Wenceslao Martínez). En este punto se conecta con los trazados de las líneas de impulsión de las ciudades de Capiatá e Itaiguá. Continúa el trazado de la línea de impulsión por 1,6km por esa misma calle hasta llegar a una calle vecinal sin nombre, sobre la que se extiende aprox. 2,6km, hasta llegar al camino Itá Angu'a, acceso principal a la PTAR de aprox. 900 metros de longitud.

2.4.6 Alcantarillado sanitario en Ciudad de Capiatá

El programa incluye la provisión de alcantarillado sanitario para el centro urbano de la Ciudad de Capiatá, que actualmente no cuenta con infraestructura sanitaria. En base al cálculo de dimensionamiento de la PTAR, se estima provisión de alcantarillado para 40% de la población, es decir, 104.240 habitantes. Las obras incluyen conexiones domiciliarias convencionales, colectores secundarios y principales sobre vías existentes y la conexión a la estación de bombeo de Capiatá, para su posterior impulsión hacia la PTAR.

Figura 2.28: Alcantarillado en Ciudad de Capiatá

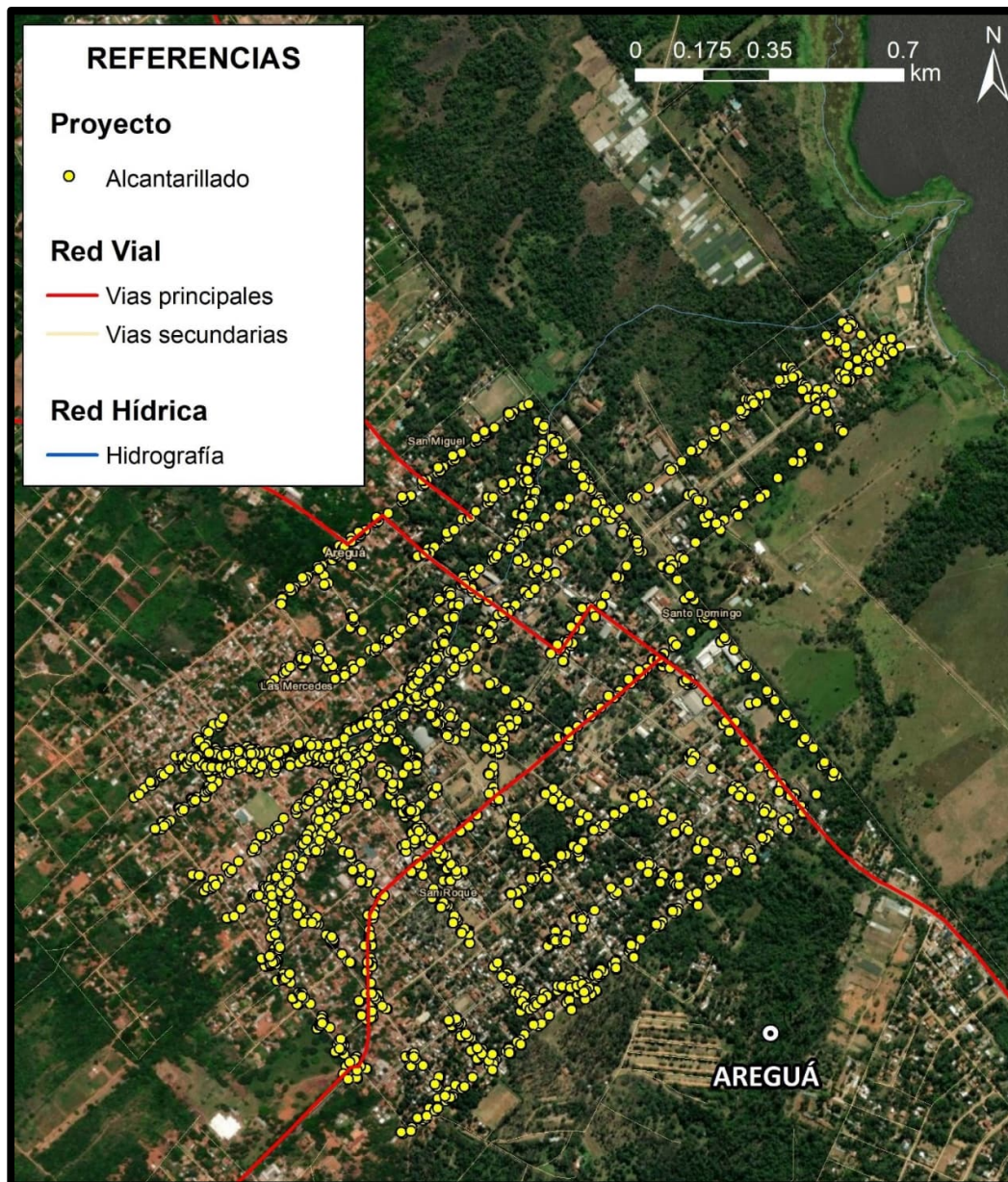


Fuente: Elaboración propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

2.4.7 Alcantarillado sanitario en Ciudad de Areguá

El programa incluye la provisión de alcantarillado sanitario para la Ciudad de Areguá, actualmente sin infraestructura sanitaria. En base al cálculo de dimensionamiento de la PTAR, se estima provisión de alcantarillado para 40% de la población, aproximadamente, 34.637 habitantes. Las obras incluyen conexiones domiciliarias convencionales, colectores secundarios y principales sobre vías existentes y la conexión a la estación de bombeo de Areguá, para su posterior impulsión hacia la PTAR.

Figura 2.29: Alcantarillado en Ciudad de Areguá



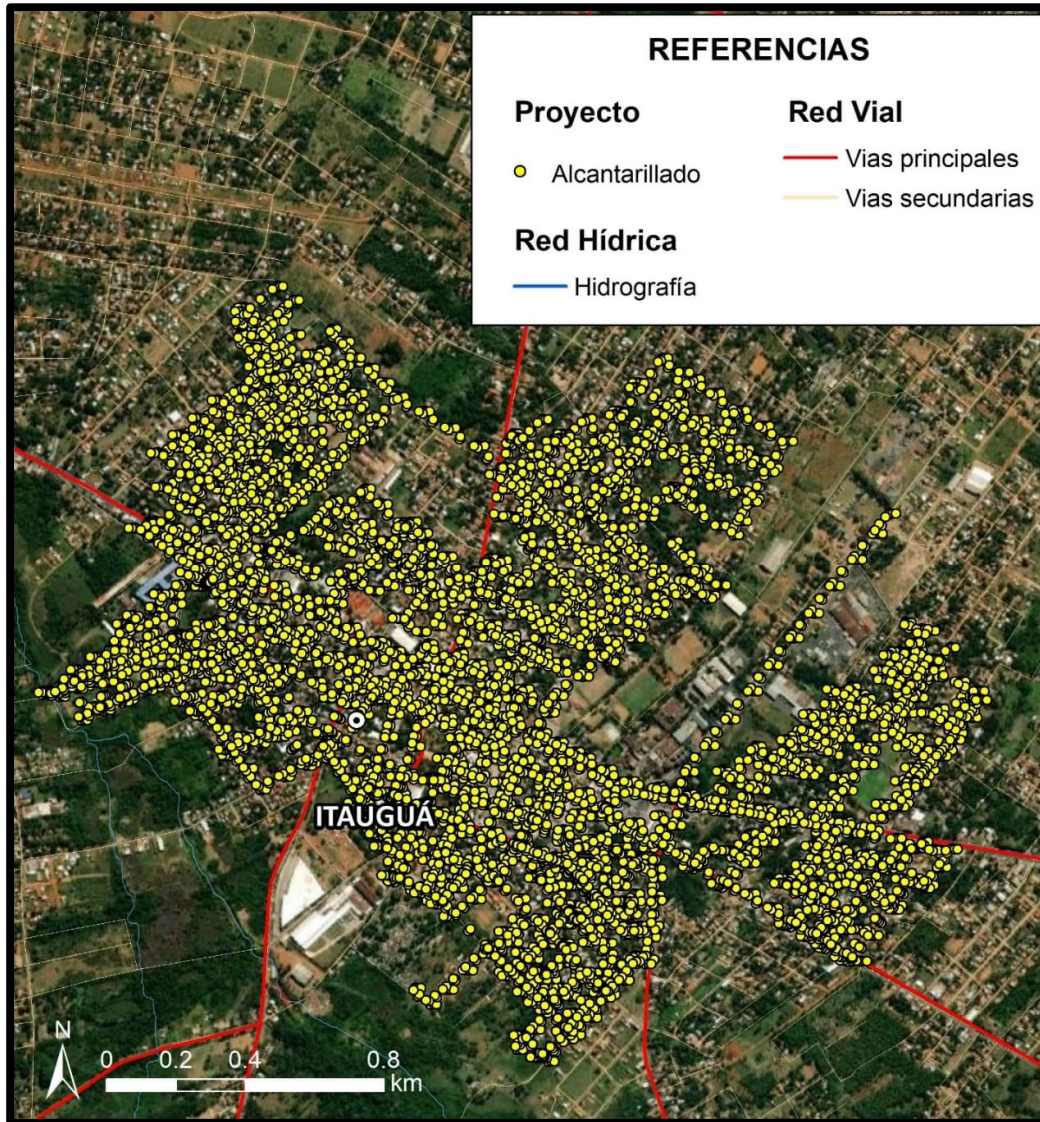
Fuente: Elaboración propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

2.4.8 Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Itauguá

El programa incluye la provisión de alcantarillado sanitario para el centro urbano de la Ciudad de Itauguá, actualmente con infraestructura sanitaria que provee a 1.890 habitantes. En base al cálculo de dimensionamiento de la PTAR, se estima provisión de alcantarillado para 40% de la población, aproximadamente, 50.878 habitantes.

Las obras incluyen conexiones domiciliarias convencionales, colectores secundarios y principales sobre vías existentes y la conexión a la estación de bombeo de Itauguá, para su posterior impulsión hacia la PTAR.

Figura 2.30: Alcantarillado en Ciudad de Itauguá



Fuente: Elaboración propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

2.4.9 Reemplazo línea de impulsión y refacción Estación de Bombeo N°4 - San Bernardino

2.4.9.1 Antecedentes

La Ciudad de San Bernardino cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales que provee a 7.025 habitantes. El mismo cuenta con 4 estaciones de bombeo, una línea de impulsión colindante a la ruta Luque - San

Bernardino D012 de aprox. 15km y una PTAR próxima al Puente Luque - San Bernardino que consiste en 3 lagunas de estabilización, las cuáles vierten al Río Salado.

La Ruta Luque - San Bernardino es reciente y, debido a su construcción que incluyó la elevación del terreno, las cañerías de las líneas de impulsión se encuentran por debajo de la traza, en algunos tramos hasta 7 u 8 metros de profundidad. Las cañerías ya presentan signos de deterioro, con lo cual se prevé su refacción, por medio de la inclusión de un nuevo tramo de línea de impulsión en paralelo a la línea anterior y la refacción de la Estación de Bombeo N°4.

2.4.9.2 Descripción de las intervenciones

La refacción de la Estación de Bombeo N°4 consta de una rehabilitación estructural completa, la adquisición de nuevos tableros y nuevas electrobombas, la provisión y colocación de tubos y accesorios de hierro fundido dúctil y la provisión y colocación de tapas metálicas y canasto de retención de sólidos.

La nueva línea de impulsión de PVC, de 300mm de diámetro, se prevé de aprox. 15km, inicia en la Estación de Bombeo N°4, ubicada sobre la calle Naciones Unidas, a 100m de la costa del Lago Ypacaraí y 100m de la Avenida Rodolfo Guillermo Naumann Limprich (que luego recibe la denominación Ruta Luque - San Bernardino D012).

Luego, la línea de impulsión realiza su trayecto sobre la D012 hasta llegar a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Bernardino existente, compuesta por 3 lagunas de estabilización, para luego descargar al Río Salado. No se prevén acciones de refacción de la PTAR San Bernardino.

Figura 2.31: Estación de Bombeo N°4 y Línea de Impulsión San Bernardino



Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024

2.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El Marco de Políticas Ambientales y Sociales (MPAS) del BID y su guía de implementación requieren que, como parte del diseño de los proyectos, se analicen las alternativas ambientales y sociales, técnicas y financieramente viables. En función de ello, se ha realizado el análisis de alternativas de los componentes que presentan alternativas de diseño, los cuales se relacionan exclusivamente con la PTAR y el emisario de descarga.

La metodología que se aplicó para este análisis de alternativas es un análisis multicriterio que combina las probabilidades de afectación a los componentes ambientales y sociales por las actividades del Proyecto. Se asigna un valor, el cual se determina conjugando las probabilidades de generación de impactos y riesgos a los componentes ambientales y sociales, considerando los factores de: (i) las actividades por desarrollarse, (ii) la localización, (iii) el entorno ambiental y social, (iv) el proceso constructivo, (v) la operación del Proyecto y (vi) la experiencia del equipo experto que realiza el presente análisis.

La metodología utilizó una matriz para combinar los criterios de análisis (Matriz Multicriterio). Luego se analizaron e interpretaron los resultados de cada elemento y se concluyeron cuales son las alternativas más viables desde el punto de vista ambiental y social. El detalle de la metodología y resultados obtenidos, se presenta como un documento complementario a este EIAS.

A continuación, se presenta un resumen de las principales conclusiones derivadas del análisis de alternativas, que incluyen, la identificación de la alterbativa recomendada.

2.5.1 Construcción y operación de la PTAR.

- ✓ El sitio previsto para la localización de la PTAR es un único sitio. Las alternativas analizadas se relacionan con el sistema de tratamiento. Las técnicas constructivas de las dos alternativas se consideran similares en sus impactos y riesgos sobre la biodiversidad, riesgo de desastre, y reasentamiento, y resto de temas sociales. No se identifica población vulnerable cercana o Población Indígena.
- ✓ El área propuesta para la construcción de la PTAR (37,19 hectáreas aproximadamente), se localiza entre el Interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí (en la zona de Desarrollo Sustentable de Uso restringido) y los límites de la RRMLY. En la actualidad son predios destinados a la producción agropecuaria, con relicto de vegetación secundaria abierta y transformada, que limitan con la zona de humedales del Yukyry y el Río Salado (Zona Silvestre de Uso Restringido).
- ✓ En ambos casos se logra una mejora sustancial en la gestión de efluentes cloacales de parte de la población de Areguá, Capiatá e Itauguá, permitiendo su adecuada conducción vía colectores y posterior tratamiento. Esto permitiría reducir el impacto sobre el recurso hídrico subterráneo y superficial al deshabilitar pozos negros, cámaras sépticas y descargas a los arroyos que luego desembocan al lago Ypacaraí.
- ✓ En cuanto a las tecnologías de tratamiento de la PTAR, ambas alternativas consideran la utilización de reactores SBR (Reactores Secuenciales Discontinuos) como tratamiento secundario para la eliminación de materia orgánica. Sin embargo, el diseño de Planta PSICLY- nivel de vertimiento de acuerdo con Resolución N°222/02 (Alternativa 1) incluye una instancia de tratamiento terciario con lagunas de maduración de gran superficie para reducir la carga bacteriana. La construcción de estas lagunas implica movimiento de suelo y generación de gran cantidad de material producto de la excavación, lo que requiere su reutilización o reubicación. Esto podría incrementar los impactos generados por la presencia de maquinaria y equipos en el sitio de emplazamiento de la PTAR, así como por el aumento de las horas de trabajo de los camiones.
- ✓ Asimismo, ambas alternativas prevén el acondicionamiento de los lodos que se generen en las distintas operaciones. En el caso del diseño Planta PAECLY - Vertimientos de acuerdo con la norma europea Directiva 91/271 de la Unión Europea (Alternativa 2) se propone que los lodos luego del tratamiento previsto (espesador – digestor anaerobio – acondicionamiento químico – filtro prensa) puedan ser reciclados a través de la aplicación al terreno, previa realización de caracterización fisicoquímica y microbiológica para determinar concentraciones de contaminantes orgánicos, inorgánicos y microbiológicos presentes en el material.
- ✓ Tanto para las obras de la PTAR como las del emisario de descarga presentan impactos típicos de este tipo de obras acotado a la etapa de construcción, que serán manejados con medidas conocidas que serán incluidas en los programas del PGAS del EIAS.

2.5.2 Construcción y operación del Emisario de descarga

- ✓ El Emisario de descarga hacia el Río Salado (Alternativa 1), tiene una longitud de 9,1 km. Transcurre por el camino estrecho vecinal de acceso al sitio (1,5 km aprox.) y luego por la Ruta Luque-San Bernardino D012 hasta pasar el Puente Luque-San Bernardino (7,6 km), lugar de ubicación de la PTAR actual de la Ciudad de San Bernardino, la cual también emite sus efluentes finales hacia el Río Salado. Al rededor del 55% de la longitud del Emisario transcurre, por vía existente, al interior del Área Protegida RRMLYpacaraí, a través de la Zona Silvestre de Uso Restringido (A la altura del Río Salado). Este recorrido de dicho emisario atravesando zona urbanizada causará mayores impactos sociales que la alternativa de vertimiento hacia el humedal (alternativa 2) con unos 450 metros sobre terreno vacío y en el mismo predio de la PTAR propuesta.
- ✓ El trayecto (Alternativa 1) que transcurre a través de vía existente, al interior de la RRML Ypacaraí, se caracteriza por un entorno dominado por pastizales naturales, arbustales, humedales naturales, y palmares (*Copernicia alba*), en muy buen estado de conservación y continuidad de hábitat. Si bien las obras de construcción del Emisario se implementaran sobre vía existente, al estar buena parte del tramo rodeado de hábitats naturales como arbustales, humedales naturales, y palmares (*Copernicia alba*) en muy buen estado de conservación, existe el riesgo de pérdida local de biodiversidad con la implementación de esa opción de vertido.
- ✓ El emisario de descarga hacia el Río Salado (alternativa 1) intercepta a dos comunidades indígenas (Tarumandymi e Yvapondy) ubicadas a menos de 200 metros del emisario, quedando dentro del área de influencia directa definida para el Proyecto de 200 metros. Las actividades de construcción de este emisario generarían impactos negativos sobre dichas comunidades si se eligiera esta alternativa de vertido.
- ✓ En la Alternativa 1, alrededor del 55% de la longitud del emisario se ubicaría a lo largo de la vía departamental existente, Ruta Luque-San Bernardino D012. Durante la construcción: Se identifican viviendas, algunos comercios, fincas agropecuarias de gran extensión de forma dispersa a los márgenes de esta vía departamental, las cuales pueden verse afectadas por los riesgos e impactos de la construcción de la obra (p.ej., restricción de accesos, incremento del tránsito vehicular y de personal, polvo, ruido, vibraciones, riesgos de accidentes, entre los principales), si se eligiera esta alternativa de vertido.
- ✓ El Emisario de descarga hacia el humedal (Alternativa 2), con una longitud de 450 metros aproximadamente, se encuentra localizado al interior del Área Protegida RRMLYpacaraí, en la Zona Silvestre de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido (A la altura del Arroyo Yukyry). Si bien, de acuerdo con la Resolución 675 del 2022, este tipo de intervenciones son compatibles con la Zonificación de manejo de la RRMLYpacaraí (obra ambiental), se espera la configuración de impactos locales y temporales sobre la biodiversidad. Sin embargo, los impactos esperados serán mucho menores en comparación con la Alternativa 1 de vertimiento al Río Salado (en términos de su extensión y área).
- ✓ En el vertido hacia el Humedal (alternativa 2), el emisor se ubicaría en la vía vecinal (camino de tierra) hasta llegar a los humedales. Esta vía es poco transitada. No se observan infraestructura productiva ni doméstica que pueda verse afectada. Por tanto, el riesgo a la salud y seguridad de los vecinos es bajo. No se identifica afectaciones a actividades económicas ni afectaciones a comunidades indígenas.
- ✓ Las dos alternativas de vertimiento, así como, de la PTAR, afectaran hábitats críticos: Ecosistemas de humedales y RRML Ypacaraí {cuatro especies de hábitats críticos: *Icterus risora* (Ave), *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave), *Cebus libidinosus* (Primate), y *Hylostomus borellii* (Pez)}. Sin embargo, los impactos esperados serán mucho menores para la alternativa del vertimiento al humedal, en comparación con la alternativa de vertimiento al Río Salado (en términos de su extensión y área).

2.5.3 Selección de alternativa recomendada

La PTAR con un tratamiento que generaría vertimientos de acuerdo con la norma europea Directiva 91/271 de la Unión Europea y con descarga directa a los humedales de Yukyry, presenta los menores impactos y los mayores beneficios durante la operación de la PTAR, por ejemplo:

- ✓ Durante la operación de la PTAR (Alternativa 2) no se prevén mayores afectaciones, a los ecosistemas de humedales y a la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, que las generadas durante la fase de construcción. De hecho, se espera que actividades de restauración ecológica (con flora nativa), en las áreas y predios adyacentes a la PTAR, mejoren las condiciones de fragmentación y conectividad que son evidentes en la línea base, o escenario sin Proyecto. Adicional a lo anterior, para esta alternativa, se espera que el aumento del flujo hídrico (de calidad adecuada) a los ecosistemas de humedales del Yukyry, mejoraría la

calidad, la cobertura de estos ecosistemas, y disminuiría el riesgo de incendios forestales para estos ecosistemas protegidos.

- ✓ Durante la operación de la PTAR con descarga en los humedales del Yukyry, se prevé (dada la tecnología descrita - Marco Europeo) una mejora significativa en las condiciones de calidad hídrica, y de capacidad de dilución del Arroyo Yukyry y la calidad de los humedales circundantes. Así mismo, esta alternativa, presenta los menores impactos sobre la biodiversidad y los mayores beneficios durante la operación de la PTAR. Utilizar la normativa europea como referencia, complementa los requerimientos de la legislación local y eleva los estándares de vuelco, logrando mayor reducción en la concentración de nitrógeno, fósforo y materia orgánica.
- ✓ La PTAR con un tratamiento que generaría vertimientos de acuerdo con la norma europea Directiva 91/271 de la Unión Europea, y con descarga directa a los humedales de Yukyry, los impactos sobre la población serían nulos, en comparación con los de la alternativa de descarga al Río Salado, ya que el emisario se volcaría sobre los humedales sin atravesar zonas pobladas ni poblaciones indígenas.
- ✓ El reuso de las aguas tratadas por la PTAR con descarga en los humedales del Yukyry, y tecnología descrita - Marco Europeo, para alimentar al humedal del Yukyry puede ser considerada una medida para contrarrestar los escenarios previstos de cambio climático (RCP 4.5 y RCP 8.5), en los que se considera que el retraso en el comienzo genera que los niveles del lago disminuyan y se agrave la situación de deterioro de su calidad ambiental.

Recomendación

- ✓ Se recomienda el Proyecto considere en su diseño la PTAR con vertimiento de acuerdo con la norma europea Directiva 91/271 de la Unión Europea, y el emisario con descarga directa a los humedales de Yukyry.
- ✓ Desde el componente biodiversidad NDAS-6 del BID, para el Proyecto PR-L1193, se debe formular e implementar un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). Dicho plan será parte integral del ESIA del Proyecto. Este PAB, de acuerdo con la NDAS 6 del BID, incluirá el conjunto de medidas y acciones que permitirá demostrar que no habrá daño o pérdida de biodiversidad adversa cuantificable por el desarrollo del Proyecto. Además, deberá describir las medidas de mitigación, restauración y compensación, que garantizarán una ganancia neta de biodiversidad.
- ✓ El escenario sin Proyecto termina siendo, en el mediano y largo plazo, el más perjudicial para la biodiversidad del área de influencia del Proyecto. Asimismo, un escenario sin Proyecto limitaría obtener los beneficios que se obtendrán con Proyecto en términos sociales.

2.6 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

2.6.1 Instalación de red de monitoreo de calidad y cantidad

2.6.1.1 Antecedentes

El lago Ypacaraí contaba hasta el año 2018 con una red de monitoreo de niveles y caudales en los afluentes y efluentes del lago. La red fue instalada por ITAIPÚ Binacional en diciembre 2014. La red contaba con 8 estaciones fijas de monitoreo:

- ✓ A°Y1, Arroyo Yukyry 1
- ✓ A°Y2, Arroyo Yukyry 2
- ✓ A°P1, Arroyo Pirayú 1
- ✓ RS, Río Salado
- ✓ A°P2, Arroyo Pirayú 2
- ✓ A°SL, Arroyo San Lorenzo
- ✓ A°C, Arroyo Capiatá
- ✓ A°Yp, Arroyo Ypucú

El monitoreo implicaba la ejecución de 24 campañas bimestrales de medición en dos años, las estaciones medían los parámetros en tiempo real y de forma continua: pH, oxígeno disuelto, turbiedad y conductividad.

Estas estaciones no se encuentran operativas, en la actualidad sólo se cuenta con una estación hidrométrica del Club Náutico San Bernardino (CNSB) dónde se registra la variación de los niveles del lago, 2 estaciones en arroyos afluentes, San Lorenzo y Yukyry-Mi que requieren mantenimiento y una estación de nivel y calidad en el Arroyo San Lorenzo.

Asimismo, hasta el año 2021 se realizaron muestreos y análisis de calidad de agua por la Universidad Nacional de Asunción, con apoyo de ITAIPÚ, en 14 puntos de la cuenca. Las campañas de monitoreo medían los siguientes parámetros: pH, conductividad, turbidez, color, fenoles, alcalinidad total, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sólidos totales, DBO5, DQO, nitrógeno total, fósforo total, nitrógeno amoniacal, nitritos, nitratos, cloruros, surfactantes, sodio, potasio, sulfatos, calcio, magnesio, hierro ferroso y hierro férrico.

El Ministerio de Ambiente realiza campañas de monitoreo de calidad de agua del Lago Ypacaraí en la zona de las Playa Municipales; Playa Rotonda de San Bernardino (LY8), Playa Ciclovía de San Bernardino (LY1) Playa Municipal de Ypacaraí (LY7) Playa Municipal Itauguá (LY9) Playa Municipal de Areguá (LY4).

2.6.1.2 Descripción de las intervenciones

Se propone instalar 4 estaciones automáticas y con transmisión instantánea de datos en los sitios dónde se tenían las estaciones hasta el 2018:

- ✓ Estación Yukyry: registrará los caudales que ingresan al humedal del Yukyry y posteriormente al lago, corresponde aproximadamente al 40% del caudal afluente al Lago.
- ✓ Estación Pirayú: registrará los caudales que ingresan al lago desde el Pirayú, corresponde aproximadamente al 30% de los caudales afluentes.
- ✓ Estación Salado: se propone ubicarla en la descarga del lago, dentro del humedal del Salado a unos 2 km de la desembocadura del lago, registrar los caudales efluentes del lago.
- ✓ Estación Río Salado: Se encuentra en el puente sobre el Río Salado en la ruta Luque - San Bernardino. Registra los caudales efluentes del humedal del Salado y su interacción con el humedal del Yukyry, con lo cual se podrá determinar si existe aporte directo del humedal del Yukyry en época de grandes lluvias.

Figura 2.32: Estaciones automáticas en funcionamiento (azul), mantenimiento (verde) y propuestas (rojo)

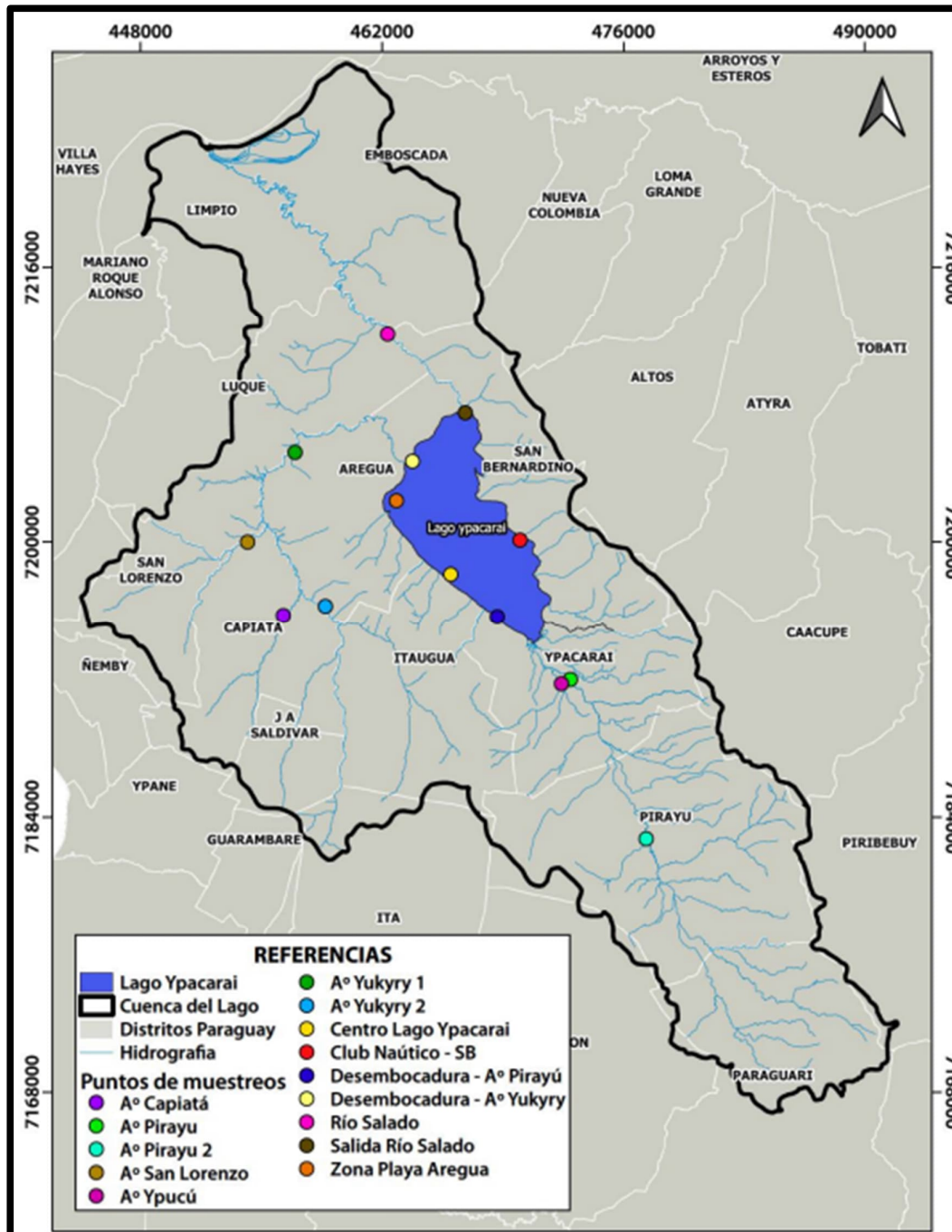


Fuente: PAECLY, 2023

Asimismo, se propone la realización de campañas de medición de caudales en las estaciones automáticas para determinar las curvas de altura-caudal, a realizar con equipos ADCP o Molinete Hidrométrico, conforme las normas establecidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Por último, se propone la reactivación de las campañas de monitoreo bimestrales en 14 puntos de la cuenca, realizadas por UNA en los sitios de muestreo realizados en las campañas de 2014-2021.

Figura 2.33: Puntos de Muestreo de Agua para Campañas de Monitoreo



Fuente: ITAC, 2021

El establecimiento de roles y responsabilidades claras es el primer paso en el fortalecimiento de capacidades.

En ese sentido, se identifica la generación de información de base, de forma constante y estructurada como el principal aporte que pueden generarse desde estas instancias de participación, para ello la formación en gestión

de base de datos, la dotación de equipos, y el establecimiento de canales de comunicación son áreas clave de fortalecimiento. En lo que respecta a la participación en toma de decisiones, la formación en la GIRH (planificación, gestión y monitoreo) es esencial para que desde estos espacios se contribuya estructurada y técnicamente.

3 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL

Este apartado incluye el marco institucional que interviene en la ejecución del Programa y el marco legal aplicable al Proyecto bajo análisis, considerando las áreas ambientales, sociales, de seguridad y salud ocupacional, cambio climático, y condiciones laborales y términos de empleo.

Se incluye la normativa nacional, internacional y las Normas de Desempeño Ambiental y Social del BID, y otros acuerdos y estándares internacionales.

3.1 PERMISOLOGIA AMBIENTAL Y SOCIAL QUE REQUIERE EL PROGRAMA

La matriz a continuación define los requisitos de licencias ambientales, sociales, y otras autorizaciones necesarias para la ejecución del Proyecto.

Tabla 3.1: Matriz permisos ambientales y sociales que requiere el Proyecto

Normativa	Licencias y autorizaciones que requiere el Proyecto (PR-L1193)
Ley N° 294/93 Evaluación de Impacto Ambiental	Declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental y lo define como el estudio científico que permite identificar, prever y estimar impactos ambientales (toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas), en toda obra o actividad proyectada o en ejecución. Toda evaluación será presentada por los responsables ante la autoridad administrativa junto con el proyecto o actividad.
Ley N° 345/94 Modifica el artículo 5 de la Ley N° 294/93	Modifica el artículo 5° de la Ley N° 294, disponiendo que toda Evaluación de Impacto Ambiental y sus relatorios será presentados por su o sus responsables ante la autoridad administrativa junto con el proyecto de obra.
Decreto N° 453/13 Reglamenta la Ley N° 294/93 y su modificatoria, la Ley N° 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96	Reglamenta la Ley N° 294/93 y su modificatoria, la Ley N° 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96.
Ley N° 1561/00	Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.
Ley N° 5211/14	Amplía el art. 20 inc. c) de la Ley N° 1561/00.
Reglamento 522-06: sobre de seguridad y salud en el trabajo. 1 de octubre de 2006. (Ministerio de Trabajo y Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible)	Establece condiciones especiales para el sector de la construcción con una serie de formularios (Solicitud de Aprobación del Programa de Seguridad y Salud en la Construcción y lista de equipos de protección personal que se deben utilizar en las distintas fases del proceso constructivo). Para cada obra, la empresa contratista tiene que presentar ante el Ministerio de Trabajo un plan de gestión de higiene y salud.
Reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales	Ley 87-01 Sobre seguro de riesgos laborales. 9 de mayo de 2001 – Reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales Objetivos: a) Prevenir las causas de accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales en los lugares de trabajo; b) Evitar daños de carácter permanente a los trabajadores (as); y c) Regular las actividades que deben realizarse o llevarse a cabo para compensar los daños sufridos, por las y los trabajadores afectados y a los demás beneficiarios señalados en el ART.187 de la ley 87-01.

Fuente: Elaboración propia

3.2 NORMATIVIDAD NACIONAL AMBIENTAL Y SOCIAL APLICABLE AL PROYECTO

La matriz a continuación define las leyes y normativas aplicables a los aspectos ambientales, sociales, de trabajo y condiciones laborales y de salud y seguridad que aplican al Proyecto bajo análisis, y resalta algunos de los artículos principales de cada normativa.

Tabla 3.2: Matriz de normatividad ambiental y social aplicable al Proyecto

Leyes y normativas aplicables
Ambientales
<p>Constitución de la República de Paraguay</p> <p>Artículo 7: Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.</p> <p>Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.</p> <p>Artículo 8: Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.</p> <p>Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La ley podrá extender esta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo, regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales.</p> <p>El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo el daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.</p>
Ley N° 1561/00 - Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.
Ley N° 5211/14 - Amplía el art. 20 inc. c) de la Ley N° 1561/00.
Ley N° 3679/09 Modifica el artículo 8 de la Ley N° 1561/00.
Ley N° 6123/18 Eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Ley N° 294/93 Evaluación de Impacto Ambiental.
Ley N° 345/94 Modifica el artículo 5 de la Ley N° 294/93.
Decreto N° 453/13 Reglamenta la Ley N° 294/93 y su modificatoria, la Ley N° 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96.
Ley N° 369/72 Crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental Senasa

Leyes y normativas aplicables

Decreto N° 2436/19

Se crea el Sistema de Información Ambiental SIAM y se dispone su implementación en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ley N°3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales

Los proyectos de obras y actividades definidos como de alto impacto ambiental, tales como construcción y mantenimiento de caminos, obras hidráulicas, usinas, líneas de transmisión eléctrica, ductos, obras portuarias, industrias con altos niveles de emisión de gases, vertido de efluentes urbanos e industriales u otros, según el listado que al efecto determine el Poder Ejecutivo, deberán incluir dentro de su esquema de inversiones la compensación por servicios ambientales por medio de la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales, sin perjuicio de las demás medidas de mitigación y conservación a las que se encuentren obligados. Las inversiones en servicios ambientales de estos proyectos de obras o actividades no podrán ser inferiores al 1% (uno por ciento) del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad.

Ley N° 24.632/06

Aprobación de la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém Do Pará).

Constitución de la República de Paraguay

Artículo 46: Todos los habitantes de la República son iguales en dignidad y derechos. No se admiten discriminaciones. El Estado removerá los obstáculos e impedirá los factores que las mantengan o las propicien.

Las protecciones que se establezcan sobre desigualdades injustas no serán consideradas como factores discriminatorios sino igualitarios.

Artículo 48: El hombre y la mujer tienen iguales derechos civiles, políticos, sociales, económicos y culturales. El Estado promoverá las condiciones y creará los mecanismos adecuados para que la igualdad sea real y efectiva, allanando los obstáculos que impidan o dificulten su ejercicio y facilitando la participación de la mujer en todos los ámbitos de la vida nacional.

Ley N° 5753/16

Aprueba el acuerdo por notas reversales entre el Gobierno de la República del Paraguay y la entidad de las Naciones Unidas para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (ONU MUJERES), para el funcionamiento de una oficina en Paraguay.

Ley N° 4675/12

Eleva al rango de Ministerio a la Secretaría de la Mujer.

Ley N° 34/92

Crea la Secretaría de la Mujer

Decreto N° 630/13

Reglamenta la Ley N° 4675 y la Ley N° 34/92, y se establecen sus funciones, atribuciones y autoridades, y se deja sin efecto el Decreto N° 9900/12.

Convenio N° 107

Convenio sobre poblaciones indígenas y tribuales.

Convenio N.º 169 de la OIT (Ley N.º 24.071)

Leyes y normativas aplicables
<p>Es el principal instrumento internacional sobre derechos de los pueblos indígenas. A 2016, ha sido ratificado por 22 estados.</p> <p>Este instrumento fue precedido por el Convenio 107 de la OIT, adoptada en 1957, y se le considera como un precedente para la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas de 2007.</p>
<p>Resolución N.º 61/295 Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas</p> <p>Los indígenas tienen derecho, como pueblos o como individuos, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidos en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las normas internacionales de derechos humanos.</p>
<p>Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas</p> <p>La Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas se aplica a los pueblos indígenas de las Américas. La autoidentificación como pueblos indígenas será un criterio fundamental para determinar a quienes se aplica la presente Declaración. Los Estados respetarán el derecho a dicha autoidentificación como indígena en forma individual o colectiva, conforme a las prácticas e instituciones propias de cada pueblo indígena. Los Estados reconocen y respetan el carácter pluricultural y multilingüe de los pueblos indígenas, quienes forman parte integral de sus sociedades.</p>
<p>Ley N° 24.632/06</p> <p>Aprobación de la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém Do Pará).</p>
<p>Constitución de la República de Paraguay</p> <p>Artículo 46: Todos los habitantes de la República son iguales en dignidad y derechos. No se admiten discriminaciones. El Estado removerá los obstáculos e impedirá los factores que las mantengan o las propicien.</p> <p>Las protecciones que se establezcan sobre desigualdades injustas no serán consideradas como factores discriminatorios sino igualitarios.</p> <p>Artículo 48: El hombre y la mujer tienen iguales derechos civiles, políticos, sociales, económicos y culturales. El Estado promoverá las condiciones y creará los mecanismos adecuados para que la igualdad sea real y efectiva, allanando los obstáculos que impidan o dificulten su ejercicio y facilitando la participación de la mujer en todos los ámbitos de la vida nacional.</p>
<p>Ley N° 5753/16</p> <p>Aprueba el acuerdo por notas reversales entre el Gobierno de la República del Paraguay y la entidad de las Naciones Unidas para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (ONU MUJERES), para el funcionamiento de una oficina en Paraguay.</p>
<p>Ley N° 4675/12</p> <p>Eleva el rango de Ministerio a la Secretaría de la Mujer</p>
<p>Ley N° 34/92</p> <p>Crea la Secretaría de la Mujer.</p>
<p>Decreto N° 630/13</p> <p>Reglamenta la Ley N° 4675 y la Ley N° 34/92, y se establecen sus funciones, atribuciones y autoridades, y se deja sin efecto el Decreto N° 9900/12.</p>
<p>Convenio N° 107</p> <p>Convenio sobre poblaciones indígenas y tribuales.</p>

Leyes y normativas aplicables
<p>Convenio N.º 169 de la OIT (Ley N.º 24.071)</p> <p>Es el principal instrumento internacional sobre derechos de los pueblos indígenas. A 2016, ha sido ratificado por 22 estados.</p> <p>Este instrumento fue precedido por el Convenio 107 de la OIT, adoptada en 1957, y se le considera como un precedente para la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas de 2007.</p>
<p>Resolución N.º 61/295 Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas.</p> <p>Los indígenas tienen derecho, como pueblos o como individuos, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidos en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las normas internacionales de derechos humanos.</p>
<p>Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas</p> <p>La Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas se aplica a los pueblos indígenas de las Américas. La autoidentificación como pueblos indígenas será un criterio fundamental para determinar a quienes se aplica la presente Declaración. Los Estados respetarán el derecho a dicha autoidentificación como indígena en forma individual o colectiva, conforme a las prácticas e instituciones propias de cada pueblo indígena. Los Estados reconocen y respetan el carácter pluricultural y multilingüe de los pueblos indígenas, quienes forman parte integral de sus sociedades.</p>
<p>Constitución Nacional de la República del Paraguay</p> <p>Artículos 62 a 67</p>
<p>Ley N° 904/81</p> <p>Ley de creación del Instituto Paraguayo del Indígena (INDI)</p>
<p>Ley N° 234/93</p> <p>Aprueba el Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes adoptado durante la 76 Conferencia Internacional del Trabajo celebrada en Ginebra el 7 de junio de 1989</p>
<p>Ley N° 5469/15</p> <p>Salud indígena</p>
<p>Convención de las Naciones Unidas sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural/72</p> <p>Aprobada por la UNESCO en 1972. Mediante la Convención, los Estados Parte se comprometen identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio situado en su territorio. Crea un Fondo para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial de Valor Universal Excepcional, denominado "el Fondo del Patrimonio Mundial".</p>
<p>Convenio para la recuperación de bienes culturales y patrimoniales históricos, robados o exportados ilícitamente entre la República del Paraguay y la República de Panamá.</p> <p>Reconoce la importancia de proteger el patrimonio cultural de ambos países.</p>
<p>Ley N° 5621/16</p> <p>De protección del patrimonio cultural.</p>
<p>Ley N° 2884/06</p> <p>Aprueba la Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial.</p>

Leyes y normativas aplicables
Ley N° 2886/06 Aprueba la Convención sobre la protección del patrimonio cultural subacuático y anexo.
Ley N° 2885/06 Aprueba la Convención sobre defensa del patrimonio arqueológico, histórico y artístico de las naciones americanas (Convención de San Salvador).
Decreto N° 7837/16 Reglamenta la Ley N° 5621/16
Ley N° 3.966 Ley Orgánica Municipal
Sobre trabajo y condiciones laborales
Convenio 29 Convenio sobre el trabajo forzoso.
Convenio 87 Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación.
Convenio 98 Convenio sobre el derecho de sindicación y de negociación colectiva.
Convenio 100 Convenio sobre igualdad de remuneración.
Convenio 105 Convenio sobre la abolición del trabajo forzoso.
Convenio 111 Convenio sobre la discriminación.
Convenio 138 Convenio sobre la edad mínima.
Convenio 182 Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil.
Convenio 81 Convenio sobre la inspección del trabajo.
Convenio 122 Convenio sobre la política del empleo.
Ley N° 213/93

Leyes y normativas aplicables
Código del Trabajo.
Decreto N° 6285/16 Se Aprueba la estrategia nacional de prevención del trabajo forzoso 2016-2020.
Ley N° 5764/16 Modifica el artículo 255 de la Ley N° 213/93 y deroga el artículo 256 del mismo.
Ley N° 924/64 Aprueba y ratifica el Convenio N° 26, relativo al establecimiento de métodos para la fijación de salarios mínimos, adoptado por la Conferencia Internacional del Trabajo.
Sobre seguridad y salud ocupacional y de la comunidad
Ley N° 75/39 Aprueba la Convención de creación del pasaporte panamericano de turismo y de pasaporte de tránsito de vehículos.
Ley N° 2813/05 Establece día nacional de la seguridad vial.
Ley N° 5016/14 Nacional de tránsito y seguridad vial.
Decreto N° 3427/15 Se aprueba la reglamentación de la Ley N° 5016/14.
Ley N° 6509/20 Modifica el artículo 7 de la Ley N° 5016/14.
Ley N° 6868/21 Modifica y amplía el artículo 66 de la Ley N° 5016/14.
Ley N° 836/80 Código Sanitario.
Ley N° 115/91 Modifica los artículos N° 270 y N° 272 de la Ley N° 836/80.
Ley N° 1614/00 Deroga parcialmente la Ley N° 836/80.
Decreto N° 7634/17 Reglamenta la Ley N° 836/80.
Decreto N° 7979/17 Amplía la Ley N° 836/80.

Leyes y normativas aplicables
<p>Ley N° 6788/21 Deroga parcialmente la Ley N° 836/80.</p>
<p>Decreto N° 2436/19 Se crea el Sistema de Información Ambiental SIAM y se dispone su implementación en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p>
<p>Amenazas Naturales y Cambio Climático</p>
<p>Ley N° 61/92 Aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.</p>
<p>Ley N° 251/93 y Ley N° 253/93 Aprueba el convenio sobre cambio climático adoptado durante la conferencia de las naciones unidas sobre medio ambiente y desarrollo – y el convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo</p>
<p>Ley N° 716/96 Ley de Delitos Ecológicos y punitivo contra Delitos al Medio Ambiente</p>
<p>Ley N° 970/96 Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África</p>
<p>Ley N° 350/94 Aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas</p>
<p>Ley N° 1314 Aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de animales silvestres</p>
<p>Ley N° 1.447/99 Convención Marco de las Naciones Unidas que aprueba el Protocolo de Kioto</p>
<p>Ley N° 715/78 Aprueba el Acuerdo entre la República del Paraguay y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias en relación con el Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Tratado sobre la no Proliferación de las Armas Nucleares</p>
<p>Decreto N° 4934/16 Se Autoriza al Ministerio de Hacienda y a la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) el inicio de gestiones de financiamiento para proyectos del sector energético</p>
<p>Decreto N° 8852/18 Se autoriza al Ministerio de Hacienda y a la Agencia Financiera de Desarrollo el inicio de gestiones de financiamiento del proyecto “Mejoramiento energético en el sector industrial”</p>

Leyes y normativas aplicables
<p>Decreto N° 1334/19</p> <p>Se incorpora al ordenamiento jurídico nacional la resolución del MERCOSUR N° 36110 "Factor de Conversión para el Cálculo del Valor Energético del Eritritol"</p>
<p>Ley N° 3239/07</p> <p>Regula la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay</p>
<p>Decreto N° 7017/22</p> <p>Reglamenta la Ley N° 3239/07</p>
<p>Ley N° 1614/00</p> <p>Ley general del marco regulatorio y tarifario del sector de agua potable y alcantarillado sanitario de la República del Paraguay.</p>
<p>Decreto N° 1411/19</p> <p>Aprueba la Guía para el manejo de los residuos sólidos urbanos en instituciones y se dispone su uso en la gestión pública.</p>
<p>Convención de Basilea/92</p> <p>Establece el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos mediante el procedimiento del "consentimiento fundamentado previo".</p>
<p>Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes/01</p> <p>El objetivo del Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Se establece en el Anexo A el listado de productos químicos a prohibir por cada parte, así como también, sus importaciones y exportaciones. También restringe la producción y utilización de ciertos productos químicos mostrados en el Anexo B.</p>
<p>Ley N° 42/90</p> <p>Prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento.</p>
<p>Decreto N° 18.969/97</p> <p>Reglamenta la Ley N° 42/90.</p>
<p>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)/94</p> <p>El objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Se firma el Protocolo de Kioto donde se acuerda una reducción de al menos un 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2008-2012 en comparación con las de 1990.</p>
<p>Convenio de Viena para la Protección de la capa de Ozono/01</p> <p>Establece que las partes cooperarán mediante la investigación e intercambio de información de manera de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono. Además, que se adoptarán las medidas legislativas necesarias para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades que tengan efecto en la capa de ozono. Los objetivos se encuentran en el Protocolo de Montreal.</p>

Leyes y normativas aplicables

Acuerdo de París (2016)

Establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global. Su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto.

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)/96

Adopta el Plan de Acción para Combatir la Desertificación. El objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación; la prevención o reducción de la degradación de tierras y recuperación de tierras desertificadas.

Ley N° 352/94

Fija normas generales por las cuales se regulará el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas del país, para lo cual contará con un Plan Estratégico.

Ley N° 6422/19

Modifica los artículos 41, 42, 43, 44 y 45 de la Ley N° 352/94.

Ley N° 5256/14

Declara Área Silvestre Protegida de Dominio Público y privado con la categoría de manejo, reserva de recursos manejados al Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales adyacentes.

Convenio de Ramsar/75

Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

Convenio sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro) /94

Establece los objetivos siendo estos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

Ley N° 758/79

Aprueba y ratifica la Convención para la protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América.

Ley N° 583/73

Aprueba y ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Ley N° 2524/04

Prohíbe en la región oriental las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.

Ley N° 3139/07

Modifica la Ley N° 2524.

Leyes y normativas aplicables
Ley N° 5045/13 Modifica la Ley N° 2524.
Ley N° 3663/08 Modifica la Ley N° 2524.
Ley N° 422/73 Ley Forestal Nacional. Declara la protección y conservación de los Recursos Forestales Nacionales.
Decreto N° 11.681/75 Reglamenta la Ley N° 422/73.
Ley N° 3464/08 Deroga parcialmente la Ley N° 422/73. Crea el Instituto Forestal Nacional ("INFONA").
Ley N° 3788/10 Crea el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Deroga parcialmente la Ley N° 422/73.
Ley N° 536/95 Fomento a la forestación y reforestación.
Decreto N° 9425/95 Reglamenta la Ley N° 536/95.
Ley N° 5256 Declara como área silvestre protegida de dominio público y privado con la categoría de manejo reserva de recursos manejados al Lago Ypacarai y el sistema de humedales adyacentes
Ley N° 1.314/98 Aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.
Ley N° 6390/20 Regula la emisión de ruidos.
Decreto N° 5686 Declara reserva para parque nacional el área comprendida con el lago Ypacarai y ecosistemas adyacentes.
Resolución N° 675/22 Se modifica, amplía y actualiza el plan de manejo de la reserva de recursos manejados del lago Ypacarai y sus humedales adyacentes del 2018-2028 de la Resolución SEAM N° 159/2018 del 16 de Marzo de 2018.
Resolución N°333/21 Se crea el Registro Nacional del Cuerpo Nacional de Guardaparques de Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado en el marco de la Ley N° 352/1994.

Fuente: [Elaboración propia](#)

3.3 EVALUACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES QUE REQUIERE EL PROYECTO

La matriz a continuación define los estudios y análisis ambientales y sociales requeridos por el Proyecto bajo análisis.

Tabla 3.3: Matriz de evaluaciones ambientales y sociales requeridas por el Proyecto

Estudios y evaluaciones ambientales y sociales requeridas para las obras del Programa	
✓	Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
✓	Estudio de seguridad y salud ocupacional
✓	Plan de gestión laboral
✓	Estudio de impacto social
✓	Plan de Gestión de Riesgo y Desastres (PGRD)
✓	Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) en casos que el Proyecto genere afectaciones económicas. Auditoría a la finalización de la ejecución de los planes y sus medidas de mitigación y compensación que hayan mejorado o al menos restituido las condiciones de vida de los afectados, a niveles previos a la intervención.
✓	Plan de comunicación continua para las partes afectadas e interesadas
✓	Plan de acción para la biodiversidad para lograr ganancias netas de valores de biodiversidad.
✓	Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias
✓	Plan de igualdad de género.
✓	Mecanismos de queja y reclamación para partes interesadas, la comunidad y los trabajadores.

3.4 POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES, SOCIALES, DE TRABAJO, Y CONDICIONES LABORALES, DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, DEL MOPC

Tabla 3.4: Políticas y procedimientos socioambientales del MOPC

Políticas y procedimientos A&S del MOPC	Temas relevantes incluidos
Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para Obras Viales (ETAG)	<p>Nombre de la Unidad Organizativa: Gabinete del Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones, Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivos: Protección del ambiente natural y antrópico durante las diferentes etapas del ciclo vial de las AID y AII de todas las categorías de las rutas del país, para lo cual los diferentes actores deberán conocer y aplicar en tiempo y forma en las etapas de factibilidad, diseño, construcción y cierre de actividades, y de mantenimiento y operación. ✓ A través de la Resolución N° 731/23 de aprobó la "Actualización de las especificaciones técnicas ambientales generales para obras viales (ETAG) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones"
Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN). Año 2010.	<p>Nombre de la Unidad Organizativa: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivos: Asistir en forma directa a la Secretaría de Estado, en lo referente al planeamiento estratégico, las metas de expansión y mejoras de calidad de los

Políticas y procedimientos A&S del MOPC	Temas relevantes incluidos
	servicios, de acuerdo con el Plan de Desarrollo del Servicio (PDS), realizado por el referido Ministerio y aprobado por el Poder Ejecutivo. ✓ A través de la Resolución N° 968/17 se aprobó la estructura organizacional y funcional de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
Dirección de Gestión Socio-Ambiental.	Nombre de la Unidad Organizativa: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. ✓ Planificar con las demás dependencias del Ministerio la incorporación de los componentes ambientales y sociales en los proyectos, obras o actividades a ser ejecutadas por las mismas. ✓ A través de la Resolución N° 1581/14 se modificó la denominación de la "Dirección de Gestión Ambiental" por la de "Dirección de Gestión Socio-Ambiental", y se aprueba su estructura orgánica y funcional. ✓ A través de la Resolución N° 167/14 se designó a la Dirección de Gestión Ambiental como órgano coordinador de los componentes ambientales en proyectos de obras o actividades de infraestructuras y de servicios desarrollados por los gabinetes de viceministros, direcciones o unidades ejecutoras/coordinadoras de proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
Sistema de Gestión Ambiental y Social (SIGAS). Año 2023.	Nombre de la Unidad Organizativa: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) ✓ Asegurar una gestión sustentable del proyecto viales; reconociendo como valores fundamentales en su gestión el cuidado del medio ambiente, la participación social, la equidad de género y el respeto por la diversidad cultural. ✓ A través de la Resolución N° 732/23 se aprobó la "Actualización del Sistema de Gestión Ambiental y Social (SIGAS) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones".

A continuación, se resume la matriz documental con la que cuenta el MOPC-DAPSAN como parte de su sistema de gestión ambiental y social (SGAS).

Tabla 3.5: Matriz del SGAS del MOPC -DAPSAN

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
DOCUMENTOS RELACIONADOS AL ÁREA AMBIENTAL			
1	Constitución de la República de Paraguay	20 de junio de 1992	
2	Ley No. 1561-00 – Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente	21 de julio de 2000	
3	Ley No. 5211-14 – Amplía el art. 20 inc. c) de la Ley N° 1561-00	03 de julio de 2014	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
4	Ley No. 3679-09 – Modifica el artículo 8 de la Ley N° 1561-00	07 de enero de 2009	
5	Ley No. 6123-18 – Eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible	05 de julio de 2018	
6	Ley No. 294-93 – Evaluación de Impacto Ambiental	31 de diciembre de 1993	
7	Ley No. 345-94 – Modifica el artículo 5 de la Ley N° 294-93	03 de junio de 1994	
8	Decreto No. 453-13 – Reglamenta la Ley N° 294/93 y su modificatoria, la Ley N° 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96	08 de octubre de 2013	
9	Ley No. 369-72 – Crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental Senasa	01 de diciembre de 1972	
10	Decreto No. 2436-19 – Se crea el Sistema de Información Ambiental SIAM y se dispone su implementación en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible	30 de agosto de 2019	
11	Ley No. 2813-05 Establece día nacional de la seguridad vial.	04 de noviembre de 2005	
	Ley No. 5016-14 Nacional de tránsito y seguridad vial.	16 de mayo de 2014	
	Decreto No. 3427-15 Se aprueba la reglamentación de la Ley N° 5016/14	22 de mayo de 2015	
	Ley No. 6509-20 Modifica el artículo 7 de la Ley N° 5016/14.	13 de abril de 2020	
	Ley No. 6868-21 Modifica y amplía el artículo 66 de la Ley N° 5016/14.	13 de diciembre de 2021	
	Ley No. 836-80 Código Sanitario.	15 de diciembre de 1980	
12	Ley No. 115-91	04 de enero de 1991	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Modifica los artículos N° 270 y N° 272 de la Ley N° 836/80		
13	Ley No. 1614-00 Deroga parcialmente la Ley N° 836/80.	02 de noviembre de 2000	
14	Decreto No. 7634-17 Reglamenta la Ley N° 836/80.	28 de agosto de 2017	
15	Decreto No. 7979-17 Amplía la Ley N° 836/80	30 de octubre de 2017	
16	Ley No. 6788-21 Deroga parcialmente la Ley N° 836/80.	23 de agosto de 2021	
17	Decreto No. 2436-19 Se crea el Sistema de Información Ambiental SIAM y se dispone su implementación en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.	30 de agosto de 2019	
18	Ley No. 61-92 Aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.	20 de julio de 2020	
19	Ley No. 251-93 y Ley No. 253-93 Aprueba el convenio sobre cambio climático adoptado durante la conferencia de las naciones unidas sobre medio ambiente y desarrollo – y el convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo	04 de noviembre de 1993	
20	Ley No. 716-96 Ley de Delitos Ecológicos y punitivo contra Delitos al Medio Ambiente	02 de mayo de 1996	
21	Ley No. 970-96 Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África	07 de noviembre de 1996	
22	Ley No. 350-94	20 de junio de 1994	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas		
23	Ley No. 1314-98 Aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de animales silvestres	25 de septiembre de 1998	
24	Ley No. 1.447-99 Convención Marco de las Naciones Unidas que aprueba el Protocolo de Kioto	23 de julio de 1999	
25	Decreto No. 4934-16 Se Autoriza al Ministerio de Hacienda y a la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) el inicio de gestiones de financiamiento para proyectos del sector energético	18 de febrero de 2016	
	Decreto No. 8852-18 Se autoriza al Ministerio de Hacienda y a la Agencia Financiera de Desarrollo el inicio de gestiones de financiamiento del proyecto "Mejoramiento energético en el sector industrial"	02 de mayo de 2018	
	Decreto No. 1334-19 Se incorpora al ordenamiento jurídico nacional la resolución del MERCOSUR N° 36110 "Factor de Conversión para el Cálculo del Valor Energético del Eritritol"	20 de febrero de 2019	
	Ley No. 3239-07 Regula la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay	10 de julio de 2007	
	Decreto No. 7017-22 Reglamenta la Ley N° 3239/07	03 de mayo de 2022	
	Ley No. 1614-00	02 de noviembre de 2000	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Ley general del marco regulatorio y tarifario del sector de agua potable y alcantarillado sanitario de la República del Paraguay.		
	Decreto No. 1411-19 Aprueba la Guía para el manejo de los residuos sólidos urbanos en instituciones y se dispone su uso en la gestión pública.	11 de marzo de 2019	
	Convención de Basilea/92 Establece el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos mediante el procedimiento del "consentimiento fundamentado previo".	05 de mayo de 1992	
	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes/01 El objetivo del Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Se establece en el Anexo A el listado de productos químicos a prohibir por cada parte, así como también, sus importaciones y exportaciones. También restringe la producción y utilización de ciertos productos químicos mostrados en el Anexo B.	01 de abril de 2004 (ratificación/adhesión de Paraguay)	
	Ley No. 42-90 Prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento	18 de septiembre de 1990	
	Decreto No. 18.969-97 Reglamenta la Ley N° 42/90	06 de noviembre de 1997	
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)/94 El objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Se firma el Protocolo de Kioto donde se acuerda una reducción de al menos un 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2008-2012 en comparación con las de 1990.	24 de febrero de 1994 (ratificación/adhesión de Paraguay)	
	Convenio de Viena para la Protección de la capa de Ozono/01	03 de diciembre de 1992 (ratificación/adhesión de Paraguay)	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Establece que las partes cooperarán mediante la investigación e intercambio de información de manera de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono. Además, que se adoptarán las medidas legislativas necesarias para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades que tengan efecto en la capa de ozono. Los objetivos se encuentran en el Protocolo de Montreal.		
	Acuerdo de París (2016) Establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global. Su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto.	22 de abril de 2016	
	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)/96 Adopta el Plan de Acción para Combatir la Desertificación. El objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación; la prevención o reducción de la degradación de tierras y recuperación de tierras desertificadas.	15 de enero de 1997 (ratificación/adhesión de Paraguay)	
	Ley No. 352-94 Fija normas generales por las cuales se regulará el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas del país, para lo cual contará con un Plan Estratégico.	21 de junio de 1994	
	Ley No. 6422-19 Modifica los artículos 41, 42, 43, 44 y 45 de la Ley N° 352/94.	13 de noviembre de 2019	
	Ley No. 5256-14 Declara Área Silvestre Protegida de Dominio Público y privado con la categoría de manejo, reserva de recursos manejados al Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales adyacentes.	05 de agosto de 2014	
	Convenio de Ramsar/75 Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante	Año 1971	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.		
	<p>Convenio sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro) /94</p> <p>Establece los objetivos siendo estos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.</p>	Año 1994	
	<p>Ley No. 758-79</p> <p>Aprueba y ratifica la Convención para la protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América.</p>	24 de septiembre de 1979	
	<p>Ley No. 583-73</p> <p>Aprueba y ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).</p>	24 de agosto de 1976	
	<p>Ley No. 2524-04</p> <p>Prohíbe en la región oriental las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.</p>	13 de diciembre de 2004	
	<p>Ley No. 3139-07</p> <p>Modifica la Ley N° 2524</p>	Año 2007	
	<p>Ley No. 5045-13</p> <p>Modifica la Ley N° 2524.</p>	17 de septiembre de 2013	
	<p>Ley No. 3663-08</p> <p>Modifica la Ley N° 2524.</p>	04 de diciembre de 2008	
	<p>Ley No. 422-73</p>	23 de noviembre de 1973	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Ley Forestal Nacional. Declara la protección y conservación de los Recursos Forestales Nacionales.		
	Decreto No. 11.681-75 Reglamenta la Ley N° 422/73.	06 de enero de 1975	
26	Ley No. 3464-08 Deroga parcialmente la Ley N° 422/73. Crea el Instituto Forestal Nacional ("INFONA").	06 de mayo de 2008	
27	Ley No. 3788-10 Crea el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Deroga parcialmente la Ley N° 422/73.	21 de mayo de 2010	
28	Ley No. 536-95 Fomento a la forestación y reforestación.	20 de diciembre de 1994	
29	Decreto No. 9425-95 Reglamenta la Ley N° 536/95.	21 de junio de 1995	
30	Ley No. 5256-14 Declara como área silvestre protegida de dominio público y privado con la categoría de manejo reserva de recursos manejados al Lago Ypacarai y el sistema de humedales adyacentes	05 de agosto de 2014	
31	Ley No. 1.314-98 Aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.	25 de septiembre de 1998	
32	Ley No. 6390-20 Regula la emisión de ruidos.	18 de septiembre de 2019	
33	Decreto No. 5686-90 Declara reserva para parque nacional el área comprendida con el lago Ypacarai y ecosistemas adyacentes.	07 de mayo de 1990	
34	Resolución No. 675-22 Se modifica, amplía y actualiza el plan de manejo de la reserva de recursos manejados del lago Ypacarai y sus humedales	Año 2022	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	adyacentes del 2018-2028 de la Resolución SEAM N° 159/2018 del 16 de Marzo de 2018.		
35	Resolución No. 333-21 Se crea el Registro Nacional del Cuerpo Nacional de Guardaparques de Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado en el marco de la Ley N° 352/1994.	Año 2021	
38	Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para Obras Viales (ETAG)	Año 2023	
39	Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)	Año 2010	
40	Dirección de Gestión Socio-Ambiental	Año 2010	
41	Sistema de Gestión Ambiental y Social (SIGAS)	Año 2023	
DOCUMENTOS RELACIONADOS AL ÁREA SOCIAL			
43	Ley No. 24632-06 – Aprobación de la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém Do Pará)	01 de abril de 1996	
44	Ley No. 5753-16 Aprueba el acuerdo por notas reversales entre el Gobierno de la República del Paraguay y la entidad de las Naciones Unidas para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (ONU MUJERES), para el funcionamiento de una oficina en Paraguay.	22 de noviembre de 2016	
45	Ley No. 4675-12 Eleva al rango de Ministerio a la Secretaría de la Mujer.	25 de julio de 2012	
46	Ley No. 34-92 Crea la Secretaría de la Mujer	18 de septiembre de 1992	
47	Decreto No. 630-13 Reglamenta la Ley N° 4675 y la Ley N° 34/92, y se establecen sus funciones, atribuciones y autoridades, y se deja sin efecto el Decreto N° 9900/12.	Año 2013	
48	Convenio No. 107	Año 1957	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Convenio sobre poblaciones indígenas y tribuales		
49	<p>Convenio No. 169 de la OIT (Ley N.º 24.071)</p> <p>Es el principal instrumento internacional sobre derechos de los pueblos indígenas. A 2016, ha sido ratificado por 22 estados.</p> <p>Este instrumento fue precedido por el Convenio 107 de la OIT, adoptada en 1957, y se le considera como un precedente para la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas de 2007.</p>	05 de septiembre de 1991	
50	<p>Resolución No. 61-295 Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas</p> <p>Los indígenas tienen derecho, como pueblos o como individuos, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidos en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las normas internacionales de derechos humanos</p>	10 de diciembre de 2007	
51	<p>Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas</p> <p>La Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas se aplica a los pueblos indígenas de las Américas. La autoidentificación como pueblos indígenas será un criterio fundamental para determinar a quienes se aplica la presente Declaración. Los Estados respetarán el derecho a dicha autoidentificación como indígena en forma individual o colectiva, conforme a las prácticas e instituciones propias de cada pueblo indígena. Los Estados reconocen y respetan el carácter pluricultural y multilingüe de los pueblos indígenas, quienes forman parte integral de sus sociedades.</p>	14 de junio de 2016	
52	<p>Ley No. 24.632-06</p> <p>Aprobación de la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém Do Pará).</p>	01 de abril de 1996	
53	<p>Ley No. 5753-16</p> <p>Aprueba el acuerdo por notas reversales entre el Gobierno de la República del Paraguay y la entidad de las Naciones Unidas</p>	22 de noviembre de 2016	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (ONU MUJERES), para el funcionamiento de una oficina en Paraguay.		
54	Ley No. 4675-12 Eleva el rango de Ministerio a la Secretaría de la Mujer	25 de julio de 2012	
55	Ley No. 34-92 Crea la Secretaría de la Mujer.	18 de septiembre de 1992	
56	Decreto No. 630-13 Reglamenta la Ley N° 4675 y la Ley N° 34/92, y se establecen sus funciones, atribuciones y autoridades, y se deja sin efecto el Decreto N° 9900/12.	08 de noviembre de 2013	
57	Convenio No. 107 Convenio sobre poblaciones indígenas y tribuales.	26 de junio de 1957	
58	Convenio No. 169 de la OIT (Ley N.º 24.071) Es el principal instrumento internacional sobre derechos de los pueblos indígenas. A 2016, ha sido ratificado por 22 estados. Este instrumento fue precedido por el Convenio 107 de la OIT, adoptada en 1957, y se le considera como un precedente para la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas de 2007	04 de marzo de 1992	
59	Resolución No. 61-295 Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas. Los indígenas tienen derecho, como pueblos o como individuos, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidos en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las normas internacionales de derechos humanos.	10 de diciembre de 2007	
60	Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas La Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas se aplica a los pueblos indígenas de las Américas. La autoidentificación como pueblos indígenas	15 de junio de 2016	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	será un criterio fundamental para determinar a quienes se aplica la presente Declaración. Los Estados respetarán el derecho a dicha autoidentificación como indígena en forma individual o colectiva, conforme a las prácticas e instituciones propias de cada pueblo indígena. Los Estados reconocen y respetan el carácter pluricultural y multilingüe de los pueblos indígenas, quienes forman parte integral de sus sociedades.		
61	Ley No. 904-81 Ley de creación del Instituto Paraguayo del Indígena (INDI)	18 de diciembre de 1981	
62	Ley No. 234-93 Aprueba el Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes adoptado durante la 76 Conferencia Internacional del Trabajo celebrada en Ginebra el 7 de junio de 1989	19 de julio de 1993	
63	Ley No. 5469-15 Salud indígena	07 de septiembre de 2015	
64	Convención de las Naciones Unidas sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural/72 Aprobada por la UNESCO en 1972. Mediante la Convención, los Estados Parte se comprometen identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio situado en su territorio. Crea un Fondo para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial de Valor Universal Excepcional, denominado “el Fondo del Patrimonio Mundial”.	23 de noviembre de 1972	
65	Ley No. 3869-09 Convenio para la recuperación de bienes culturales y patrimoniales históricos, robados o exportados ilícitamente entre la República del Paraguay y la República de Panamá Reconoce la importancia de proteger el patrimonio cultural de ambos países.	16 de junio de 2009	
66	Ley No. 5621-16 De protección del patrimonio cultural	12 de julio de 2016	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
67	Ley No. 2884-06 Aprueba la Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial.	02 de mayo de 2006	
68	Ley No. 2886-06 Aprueba la Convención sobre la protección del patrimonio cultural subacuático y anexo.	04 de mayo de 2006	
69	Ley No. 2885-06 Aprueba la Convención sobre defensa del patrimonio arqueológico, histórico y artístico de las naciones americanas (Convención de San Salvador).	21 de abril de 2006	
	Decreto No. 7837-16 Reglamenta la Ley N° 5621/16	06 de octubre de 2017	
	Ley No. 3966-10 Ley Orgánica Municipal	08 de febrero de 2010	
	Convenio 29 Convenio sobre el trabajo forzoso	01 de mayo de 1932	
	Convenio 87 Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación	09 de julio de 1948	
	Convenio 98 Convenio sobre el derecho de sindicación y de negociación colectiva	01 de julio de 1949	
	Convenio 100 Convenio sobre igualdad de remuneración	23 de mayo de 1953	
	Convenio 105 Convenio sobre la abolición del trabajo forzoso	17 de enero de 1959	
	Convenio 111 Convenio sobre la discriminación.	20 de septiembre de 1971	
	Convenio 138 Convenio sobre la edad mínima	Año 1973	
	Convenio 182	20 de julio de 2000	

N.º	Documento	Status	
		Operativo	En Preparación
	Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil		
	Convenio 81 Convenio sobre la inspección del trabajo	07 de abril de 1950	
	Convenio 122 Convenio sobre la política del empleo	15 de julio de 1966	
	Ley No. 213-93 Código del Trabajo.	29 de octubre de 1993	
	Decreto No. 6285-16 Se Aprueba la estrategia nacional de prevención del trabajo forzoso 2016-2020.	15 de noviembre de 2016	
	Ley No. 5764-16 Modifica el artículo 255 de la Ley N° 213/93 y deroga el artículo 256 del mismo.	23 de noviembre de 2016	
	Ley No. 924-64 Aprueba y ratifica el Convenio N° 26, relativo al establecimiento de métodos para la fijación de salarios mínimos, adoptado por la Conferencia Internacional del Trabajo	29 de mayo de 1964	
	Ley No. 75-39 Aprueba la Convención de creación del pasaporte panamericano de turismo y de pasaporte de tránsito de vehículos	28 de febrero de 1939	
	Ley No. 5282-14 Libre Acceso Ciudadano a la Información Pública y Transparencia Gubernamental	18 de septiembre de 2014	
DOCUMENTOS RELACIONADOS EXPROPIACIONES			
	Ley N° 5389/15 Establece el procedimiento para la expropiación e indemnización de inmuebles comprendidos en las áreas destinadas a la franja de dominio público de obras de infraestructura a cargo del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y declara de utilidad pública y expropia a favor del Estado paraguayo varios inmuebles afectados por dicha condición	Año 2015	

3.5 MECANISMOS DE CONSULTA PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La matriz a continuación identifica mecanismos de Consulta Pública y Participación Ciudadana que serán implementados en el Proyecto. Además, resalta la información relacionada a los procesos necesarios de consulta pública y participación ciudadana como requerimientos para la construcción y operación del Proyecto.

Tabla 3.6: Matriz de Mecanismos de Consultas y Participación Ciudadana

Mecanismos de consultas públicas y participación ciudadana a ser implementados	Alcance
Guías para la consulta pública durante todo el proceso y Manual de Quejas	<p><u>Decreto No. 2436-19</u>: crea el Sistema de Información Ambiental (SIAM) y se dispone su implementación en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p> <p><u>Ley No. 5282-14</u>: de Libre Acceso Ciudadano a la Información Pública y Transparencia Gubernamental.</p>

Fuente: Elaboración propia

3.6 CONVENIOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL Y SOCIAL RATIFICADOS POR EL GOBIERNO DE PARAGUAY

La matriz a continuación incluye los convenios internacionales ratificados por el Gobierno de Paraguay relativos a los temas ambientales, sociales y de trabajo y condiciones laborales aplicables al Proyecto bajo análisis.

Tabla 3.7: Matriz de convenios internacionales aplicables al Proyecto

Convenio	Fecha de entrada en vigor	Ratificado por el país	Autoridad / Punto Focal
Convenio de Rotterdam para el Procedimiento de Consentimiento Previo Fundamental Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional.	2004	22 de noviembre de 2005	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.	16 de mayo 2004	6 de diciembre del 2006.	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación.	mayo de 1992	30 de marzo del 2000	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.	29 septiembre 1988	12 de noviembre 1992	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	16 diciembre 2005	17 de julio de 2001	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible

3.7 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIANORMAS DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL DEL BID APLICABLES AL PROYECTO

Tabla 3.8: Normas de Desempeño BID aplicables al Proyecto

Norma de Desempeño Ambiental y Social BID	Aplicación en el Programa		Justificación
	Sí	No	
Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales (NDAS1)	x		<p>La ejecución del proyecto conlleva la generación de riesgos e impactos ambientales y sociales negativos que deben ser evaluados, y definir las medidas de mitigación pertinentes. Asimismo, se requiere una estructura de gestión ambiental y social para que el MOPC gestione la implementación del proyecto en cumplimiento con las NDAS del MPAS del BID.</p> <p>El MOPC debe implementar un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) para la gestión de los riesgos e impactos del Proyecto.</p>
Trabajo y Condiciones Laborales (NDAS2)	x		<p>El Proyecto requiere la utilización de personal del MOPC, contratistas y contratados. Dicho personal podría estar expuesto a riesgos e impactos asociados con el trabajo y condiciones laborales, incluyendo la salud y seguridad de los trabajadores, los cuales deberán ser evaluados para definir las acciones de mitigación adecuadas.</p>
Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación (NADS3)	x		<p>El proyecto utilizará recursos como, por ejemplo, agua y energía que deberán contar con un uso eficiente por parte del Proyecto. Además, podrán generarse residuos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos que deben ser gestionados adecuadamente.</p>
Salud y Seguridad de la Comunidad (NADS4)	x		<p>El proyecto se ejecutará en presencia de comunidades, por lo que se podrían producir riesgos para estas que deben ser gestionados para mitigar las posibles afectaciones.</p> <p>A partir de la información disponible a la fecha, la ejecución del Proyecto presenta</p> <p>Con relación a riesgo de desastre y cambio climático, el Proyecto no contemplan obras que puedan exacerbar condiciones de riesgo natural para las comunidades en el área de interés. Este EIAS incorpora un análisis de gestión de riesgo de desastre y cambio climático, y un Plan de Gestión de Riesgo de Desastres (Ver Sección 5.2).</p>
Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario (NDAS5)	x		<p>La ejecución de El proyecto bajo análisis generará potenciales impactos por desplazamiento económico temporal durante la fase de construcción, por el cierre de calles o restricciones de tráfico durante la ejecución de las obras, especialmente en los centros urbanos de los municipios intervenidos, y también, en el caso de expropiación de terrenos, de corresponder, según diseño final del Proyecto. En este sentido, se definirán medidas para prevenir y mitigar dichos impactos y, de ser estos inevitables, compensarlos como parte de un Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV). Ver Anexo 4.</p> <p>De igual forma, requiere de la programación de instancias de comunicación, participación y proceso de consulta a ser</p>

Norma de Desempeño Ambiental y Social BID	Aplicación en el Programa		Justificación
	Sí	No	
			ejecutada por el organismo ejecutor durante el diseño final y construcción de las obras del Proyecto, y durante todo el ciclo de vida de estas.
Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos (NDAS6)	x		<p>Parte de la zona a intervenir se desarrolla dentro de un Hábitat Crítico, debido a que se encuentra legalmente protegida a nivel nacional (Ley 5256/2014).</p> <p>En el marco de este EIAS se elaboró una Evaluación de Hábitat Crítico (EHC), natural y modificado, identificando los valores de biodiversidad que serían afectados por la construcción y operación del Programa, para cuantificar las pérdidas esperadas, paso necesario para la proposición de actividades para compensarlas en caso de hábitats naturales no críticos o de la propuesta de actividades para alcanzar una ganancia neta en valores de biodiversidad en caso de hábitats críticos.</p> <p>Asimismo, como parte del PGAS se elaboró un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), alineado al Plan de Manejo de la RRMCLY.</p>
Pueblos Indígenas (NDAS7)	x		En la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y sus Ecosistemas Adyacentes se encuentran tres comunidades indígenas. Si bien estas comunidades se encuentran en All del Programa, y no se prevé que sean afectadas de manera directa o indirecta por la construcción de las obras.
Patrimonio Cultural (NDAS8)	x		A partir de la información disponible a la fecha, la ejecución del Proyecto presenta afectaciones a sitios de valor histórico y cultural. Particularmente, en el Distrito de Areguá, se deberá revisar la extensión de los primeros 800 metros de la línea de impulsión ya que se encontraría en Zona de Uso Casco Histórico, el cual también posee restricciones de uso. Esto tendrá que confirmarse cuando se cuente con el diseño final del Proyecto.
Igualdad de Género (NDAS9)	x		El Proyecto tendrá la participación de personas con diferentes identidades de género. Esto requiere que las actividades se ejecuten en cumplimiento con esta Norma del BID, para asegurar la inclusión de géneros entre todos los actores.
Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información (NDAS10)	x		El proyecto requiere ser consultado y sus actividades informadas a los afectados y otras partes interesadas considerando su retroalimentación para el diseño e implementación del mismo, y considerar los temas referentes a impactos y riesgos, y medidas de mitigación y compensación correspondientes de forma consistente, permitiendo recepción de inquietudes, recomendaciones y quejas / reclamos, de forma continua durante el ciclo de vida del Proyecto. Asimismo, proveer información relevante ambiental oportuna, adecuada y transparente. Se deberá poner a disposición de las partes interesadas y al público en general, los resultados de este EIAS.

Fuente: Elaboración propia

3.8 GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

Las directrices sobre medio ambiente, salud y seguridad del Grupo Banco Mundial. Durante la ejecución de proyecto se podrá consultar los temas relacionados a:

1. Medio ambiente:
 - i. Emisiones al aire y calidad del aire ambiente
 - ii. Conservación de la energía
 - iii. Aguas residuales y calidad del agua
 - iv. Conservación del agua
 - v. Manejo de materiales peligrosos
 - vi. Manejo de residuos
 - vii. Ruido
 - viii. Suelos contaminados
 - ix. Buenas prácticas para la Recopilación de datos de línea base de biodiversidad (<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Buenas-pr%C3%A1cticas-para-la-recopilaci%C3%B3n-de-datos-de-l%C3%A1nea-base-de-biodiversidad.pdf>)
2. Seguridad y Salud y Ocupacional
 - i. Comunicación y formación
 - ii. Riesgos físicos
 - iii. Riesgos químicos
 - iv. Riesgos biológicos
 - v. Riesgos radiológicos
 - vi. Equipos de protección personal (EPP)
 - vii. Entornos de riesgo especiales
 - viii. Seguimiento
 - ix. Plan de Gestión Laboral
3. Salud y Seguridad de la comunidad
 - i. Calidad y disponibilidad del agua
 - ii. Seguridad estructural de la infraestructura del Proyecto
 - iii. Seguridad humana y prevención de incendios
 - iv. Seguridad en el tráfico
 - v. Transporte de materiales peligrosos
 - vi. Prevención de enfermedades
 - vii. Plan de prevención y respuesta para emergencias
 - viii. Plan de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PGRD)

3.9 MARCO INSTITUCIONAL

La matriz a continuación identifica las instituciones responsables para la ejecución y la gestión ambiental y social del Proyecto, incluyendo el monitoreo de la etapa de construcción y operación.

Tabla 3.9: Matriz de relación institucional que participan en la implementación del Proyecto

Institución	Roles / Responsabilidades
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) - Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formulación de políticas sectoriales. ✓ Preparación de términos de referencia y licitación de las obras del Proyecto. ✓ Gestionar los riesgos ambientales y sociales del proyecto a través de su SGAS. ✓ Contratación de empresas y asegurar el cumplimiento socio ambiental de las mismas durante la ejecución de las obras del Proyecto. ✓ Seguimiento y supervisión ambiental y social de las obras del Proyecto. ✓ Asegurar el cumplimiento socioambiental del proyecto de acuerdo con las normas nacionales aplicables y las NDAS del BID. ✓ Entrega de informes de cumplimiento ambiental y social al BID. ✓ Atender las oportunidades de mejora identificadas por el BID. ✓ Supervisar los procedimientos de monitoreo y aseguramiento del cumplimiento de los compromisos ambientales, sociales y de salud y seguridad. ✓ Evaluar continuamente la supervisión y el monitoreo de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad, incorporando ajustes y / o mejoras según corresponda. ✓ En conjunto con el Contratista y los subcontratistas, diseñar estrategias y / o medidas que puedan mejorar el control sobre los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad y contribuir a la mejora del desempeño social y ambiental de la construcción. ✓ Aprobar los planes ambientales del Contratista. ✓ Revisar y aprobar los informes del Contratista.
Banco Interamericano de Desarrollo BID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprobación del Préstamo. ✓ Asesoramiento y monitoreo para que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con el MPAS del Banco. ✓ Realizar la revisión documental y aprobación para la implementación del proyecto en el marco de la operación PR-L1193 en cumplimiento con las diez NDAS.
Asamblea Legislativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ratificación del Préstamo.
Empresa Contratista	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecución del proyecto en cumplimiento con las Normas de Desempeño Banco. ✓ Gestión de permisos: permisos ambientales, bancos de préstamo, de sitios de disposición final de residuos de obra, tala de árboles, entre otros que requieran las obras del Proyecto. ✓ Atención a las oportunidades de mejora identificadas en el Proyecto.
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extender permisos/licencias ambientales para la ejecución de las obras del Proyecto. ✓ Aprobar Estudios de Impacto Ambiental y Social del proyecto a financiarse, las solicitudes permisos de construcción, y sitios de disposición de los residuos de construcción, y los permisos ambientales que se requieran en función del alcance del Proyecto. ✓ Auditoría del proyecto para verificación del Programa de Manejo Ambiental. ✓ Auditoría de cierre de las obras del Proyecto.

Institución	Roles / Responsabilidades
Autoridad Municipal donde se ejecutarán las obras del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilitación de permisos obra. ✓ Facilitación de permisos de tala, poda y siembra de árboles. ✓ Apoyo durante el proceso de consulta del Proyecto, y en las distintas instancias de comunicación y participación ciudadana.
Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Regulación y supervisión de los prestadores.
Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suministro de servicios de agua y saneamiento.

Fuente: Elaboración propia

3.10 ALINEACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL MPAS Y NDAS DEL BID

Tabla 3.10: Alineación del Proyecto con las NDAS del BID

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
Marco de Política Ambiental y Social	
1. Clasificación de Impactos y Riesgos del Proyecto	<p>La operación PR-L1193, que financiará la ejecución del proyecto se ha clasificado como Categoría A de riesgo ambiental y Social Alto, de acuerdo con la clasificación del MPAS del BID. El Proyecto mantiene consistencia con dicha clasificación debido a impactos directos e indirectos significativos vinculados al cambio de uso de suelo en Hábitat Crítico (riesgo substancial) y posibles riesgos vinculados a impactos acumulativos (riesgo substancial); riesgos contextuales, incluyendo posibles conflictos con procesos de ordenamiento territorial y competencia por el uso del suelo (zona de saneamiento ambiental de la Planta de Tratamiento de AR (PTAR) y zona de expansión de emprendimientos inmobiliarios) y de oposición social a las obras del Programa, especialmente a la ubicación de la PTAR; y riesgos de desempeño asociados a la articulación entre la diversidad de actores involucrados en el sector de saneamiento y la gestión del lago y sus humedales.</p>
2. Debida Diligencia ambiental y Social del Proyecto	<p>El presente estudio de debida diligencia ambiental y social del proyecto confirma que:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Se han identificado los posibles riesgos e impactos sociales y ambientales clave de las obras del Proyecto, incluidos los relacionados con amenazas naturales y el cambio climático; ii. Se han establecidos las medidas efectivas que deben de adoptarse para la ejecución del proyecto para evitar, minimizar, mitigar o compensar los impactos adversos de los mismos; iii. Las consultas con las personas afectadas por las obras del Proyecto y otras partes interesadas se llevarán a cabo de conformidad con las normas pertinentes del Banco, requiriendo una programación de gestión continua e informada.

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
3. Plan de Acción Ambiental y Social del Proyecto	Como resultado de este EIAS elaborado en el marco de la preparación del Programa PR-L1193, se elaboró un Plan de Acción Ambiental y Social para dar atención a los aspectos socioambientales que exceden el alcance de este documento. El BID acordará con la DAPSAN el PAAS propuesto, a fin de que el Proyecto cumpla con las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) dentro de un plazo determinado.
4. Seguimiento y supervisión del Proyecto	Este EIAS incluye un plan de monitoreo donde establecen las funciones de supervisión a todos los niveles de las partes que intervienen en el Proyecto. Incluyendo el seguimiento constante al desempeño ambiental y social para evaluar su nivel de cumplimiento con el MPAS del BID y las acciones acordadas entre las partes.
5. Disposiciones para Instrumentos Específicos	La operación que financiará el Programa es de inversión específica, de acuerdo con la clasificación del Banco.
6. Divulgación de información	Este EIAS-PGAS será publicado en la página del BID previo a misión de análisis como parte del proceso de consulta, así como, después del proceso de consulta y antes de la aprobación del préstamo. Igualmente se publicará la información relevante socio ambiental al menos anualmente. En adición, considerando que al momento de la realización de este EIAS no se cuenta con el diseño definitivo de las obras del proyecto, se llevará a cabo una segunda consulta pública cuando se cuente con el diseño final de las obras.
7. Conocimiento de los requisitos del MPAS del BID y sus NDAS por parte del MOPC	Considerando que el MOPC cuenta con amplia experiencia en la ejecución de proyectos financiados por el Banco, hasta el momento no se han identificado necesidades de fortalecimiento ni capacitación del personal de la DAPSAN.
8. Aplicación de las directrices sobre medio ambiente, salud y seguridad del Grupo Banco Mundial en el Proyecto.	El marco normativo de este EIAS incluye referencia a las directrices sobre medio ambiente, salud y seguridad del Grupo Banco Mundial como parte de las normativas aplicables al Proyecto.
9. Lista de exclusión	El Proyecto no contempla dentro de sus actividades acciones ni elementos que se encuentran incluidos dentro de la lista de exclusiones del Anexo I del MPAS del BID.
10. Mecanismo de gestión de quejas y reclamos para el Proyecto por parte del BID, distinto al del Proyecto prestatario y al del MICI.	El BID pondrá a la disponibilidad del público un mecanismo por parte del Banco para que las partes interesadas puedan elevar reclamaciones acerca del Proyecto. Dicho mecanismo podría ponerse a disposición del público a través de la página web del Banco.
NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
1. Gestionar de manera adecuada las quejas de las comunidades, personas afectadas y otras partes interesadas.	El MOPC a través de la DAPSAN implementará un mecanismo de gestión de quejas y reclamación para el público en general (aplicable a las comunidades en el área de incidencia de las obras del Proyecto).

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
	<p>En adición a este mecanismo, el MOPC debe documentar y comunicar un mecanismo de gestión de quejas específicamente para los trabajadores.</p>
<p>2. Determinar y evaluar los riesgos y los impactos ambientales y sociales del Proyecto.</p>	<p>El presente EIAS, en el Capítulo 5 incluye el resultado de la identificación y evaluación de los riesgos e impactos sociales y ambientales clave de las obras del Proyecto. Incluidos, los relacionados con los derechos humanos; sexuales y de género; amenazas naturales y el cambio climático, personas vulnerables; sobre salud y seguridad de los trabajadores y de las comunidades, riesgos vinculados con pandemias, epidemias y cualquier contagio de enfermedades transmisibles causado o exacerbado por las actividades del Proyecto; los relacionados con la seguridad de la comunidad, lo que incluye la seguridad de la infraestructura del proyecto y las amenazas a la seguridad humana emanadas del riesgo de escalada de un conflicto personal o comunitario y la violencia que podría provocar o exacerbar la ejecución del Proyecto; impactos económicos y sociales adversos relacionados con la adquisición involuntaria de tierras o las restricciones al uso del suelo, tenencia, acceso y disponibilidad de tierra, hábitats naturales y de la biodiversidad; riesgos para el patrimonio cultural; de instalaciones conexas; riesgos e impactos acumulativos; riesgos e impactos ocasionados por terceros que afectan al Proyecto; sobre los proveedores principales y contratistas; y sobre personal vulnerable.</p>
<p>3. Planes de manejo para gestionar los riesgos e impactos identificados en el Proyecto</p>	<p>Este EIAS incluye un PGAS que contiene las medidas de gestión y subplanes necesarios para ejecutar el Proyecto en cumplimiento con las NDAS del BID aplicables. Las medidas de manejo son definidas siguiendo la jerarquía de prever, evitar, minimizar o en su defecto compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente, aplicando esta jerarquía de mitigación. Los subplanes, para los temas relevante definen indicadores de desempeño, metas, seguimientos, recursos estimados y responsabilidades de su implementación. Las contratistas de obra tienen que preparar un Plan de Gestión Ambiental y Social Constructivo (PGASC), donde incluirá la información detallada para cumplir con el PGAS en el Proyecto. Existen procedimientos, programas y políticas que la DAPSAN debe actualizar, complementar y desarrollar para cumplir con las NDAS del BID aplicables al Proyecto.</p>
<p>4. Definir una estructura organizativa que defina las funciones, responsabilidades y facultades para la aplicación del SGAS.</p>	<p>La DAPSAN definirá una estructura organizativa, con funciones y responsabilidades definidas para asegurar la adecuada ejecución del Programa.</p> <p>El MOPC asegurará que se incluya presupuesto para la implementación de las medidas de manejo de los PGAS en cumplimiento con el MPAS del BID y sus 10 NDAS.</p>
<p>5. Preparar y mantener implementado un sistema de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias.</p>	<p>El Proyecto cuenta con un plan de respuesta ante emergencias, el cual forma parte del PGAS.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
6. Procedimientos para hacer el seguimiento del programa de gestión y medir su eficacia.	El Proyecto cuenta con un plan de monitoreo.
7. Contar con un plan de participación de las partes interesadas acorde con los riesgos e impactos del proyecto y su etapa de desarrollo. 8. Facilitar a las personas afectadas por los Proyectos y otras partes interesadas acceso a información pertinente. 9. Realizar consultas significativas con las partes interesadas y afectadas.	El Proyecto cuenta con un Plan de Participación de Partes interesadas (PPPI), el cual se encuentra desarrollado como documento independiente. En el PPPI se indica el proceso de participación de las partes interesadas previsto durante el ciclo de vida del Proyecto, y el mecanismo de quejas y reclamación, entre otros aspectos.
10. Consulta informada para pueblos indígenas.	Dentro del All hay presencia de tres comunidades indígenas, de todas formas, no se prevé que sean afectadas de manera directa o indirecta por la ejecución de las obras. En el PPPI se incluyen lineamientos y medidas para promover el involucramiento de las comunidades indígenas en los espacios de consulta y participación del Programa de manera socioculturalmente adecuada.
11. Mantener comunicaciones externas efectivas con las partes interesadas	El MOPC mantendrá comunicación externa del Programa a través de la DAPSAN.
12. Presentar informes al menos anuales a las personas afectadas y otras partes interesadas.	La DAPSAN debe publicar información relevante ambiental y social del proyecto al menos anualmente.
13. Establecer y mantener un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS)	El SGAS del Programa deberá cumplir los requisitos de la NDAS 1 de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> i. Marco ambiental y social específico según el Proyecto a financiarse; ii. Identificación de riesgos e impactos; iii. Programas de gestión; iv. Capacidad y competencia organizativas; v. Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia; vi. Participación de las partes interesadas; vii. Seguimiento y evaluación.
14. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos sobre los derechos humanos.	En este EIAS se realizó la identificación y evaluación de riesgos e impactos del proyecto a financiarse y se evaluaron los riesgos e impactos sobre los derechos humanos. Asimismo, el PGAS a implementarse durante la ejecución del proyecto establece las medidas para mantener este riesgo mitigado.
15. Contar con un mecanismo de reclamación por parte del MOPC para el Proyecto.	La DAPSAN deberá asegurar que el mecanismo de quejas y reclamación del Programa se mantenga operativo durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales	
<p>1. Adoptar y aplicar políticas y procedimientos de gestión laboral adecuados para la naturaleza y tamaño del proyecto y su fuerza laboral.</p>	<p>La DAPSAN desarrollará procedimientos de gestión laboral (PGL) en función de lo establecido en la NDAS 2 del BID.</p> <p>El PGL aplica a trabajadores del proyecto contratados directamente por el Organismo Ejecutor (trabajadores directos), al personal contratado a través de terceros para realizar trabajos relacionados con funciones medulares del Programa durante un tiempo considerable (trabajadores contratados) y a los contratados por los proveedores principales de los organismos ejecutores (trabajadores de la cadena de suministro principal). Quedan exceptuados empleados públicos sujetos a los términos y condiciones de su convenio o arreglo laboral vigente en el ámbito del sector público.</p>
<p>2. Proporcionar a los trabajadores información documentada, clara y comprensible, sobre sus derechos de acuerdo con la legislación nacional en el ámbito laboral y de empleo y cualquier convenio colectivo aplicable, incluidos sus derechos con respecto a horas de trabajo, salario, horas extra, remuneración, jubilación y otras prestaciones, desde el comienzo de la relación laboral y cuando se produzca cualquier cambio sustancial.</p>	<p>La DAPSAN deberá documentar y mantener registro de la información entregada a los trabajadores desde el inicio de la relación laboral, y asegurar que dicha documentación este alineada con los requisitos mínimos definidos en el párrafo GL23 (pág. 76) de la NDAS 2 sobre trabajo y condiciones laborales.</p>
<p>3. Respetar y asegurar términos de empleo para los convenios de negociación colectivas con las organizaciones laborales (sindicatos).</p>	<p>La DAPSAN desarrollará procedimientos de gestión laboral dentro del cual se contempla la existencia de convenio colectivo para los trabajadores</p>
<p>4. Asegurar términos de empleos y condiciones laborales sustancialmente equivalentes a los de los trabajadores no migrantes que realizan labores similares.</p>	<p>El Proyecto deberá contar con procedimientos de gestión laboral (PGL) estableciendo relaciones de empleo basadas en el principio de <u>igualdad de oportunidades y trato justo</u>, no estará permitido el trabajo infantil ni forzoso. Además, establece <u>un mecanismo de reclamación específico para trabajadores/as</u> (y sus organizaciones, cuando existan) para que puedan expresar sus preocupaciones sobre el lugar de trabajo, y la canalización de denuncias sobre violencia sexual y de género.</p>
<p>5. Establecer políticas y procedimientos sobre la calidad y gestión de alojamientos y la provisión de servicios básicos cuando las obras del Proyecto requieren alojamiento de trabajadores.</p>	<p>En el caso de que las obras del Proyecto contemplen alojamiento de personal, la DAPSAN deberá establecer políticas y procedimientos sobre la calidad y gestión de esos alojamientos y la provisión de servicios básicos de acuerdo con los requisitos de la NDAS 2 del BID.</p>
<p>6. Establecer y mantener políticas y procedimientos sobre la No discriminación e igualdad de oportunidades.</p>	<p>El Proyecto contará con procedimientos de gestión laboral (PGL). El PGL establece relaciones de empleo basadas en el principio de <u>igualdad de oportunidades y trato justo</u>, no estará permitido el trabajo infantil ni forzoso, establece <u>un mecanismo de reclamación específico para trabajadores/as</u> (y sus organizaciones, cuando existan) para que puedan expresar sus preocupaciones sobre el lugar de trabajo, y la canalización de denuncias sobre violencia sexual y de género.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
<p>7. Realizar un análisis de alternativas para la reducción de la fuerza laboral. Si el análisis no identifica alternativas viables a una reducción de esa índole, desarrollar e implementar un plan de reducción de la fuerza laboral para mitigar los impactos adversos de la misma en los trabajadores.</p>	<p>Dentro del PGL a elaborar para cada Proyecto, se contemplan procedimientos para lograr la reducción de la fuerza laboral.</p>
<p>8. Establecer e implementar políticas y procedimientos para la contratación de niños que aún no hayan cumplido la edad mínima de empleo o contratación</p>	<p>Se deberá dar pleno cumplimiento a lo establecido en el Convenio N° 182 y la Recomendación sobre la Prohibición de las Peores Formas de Trabajo Infantil y la Acción Inmediata para su eliminación, y sus normas complementarias.</p>
<p>9. Políticas y procedimientos para evitar el trabajo forzoso.</p>	<p>El Proyecto contará con procedimientos de gestión laboral (PGL) que contemplen la prohibición de trabajo forzoso.</p>
<p>10. Establecer e implementar políticas y procedimientos de para la gestión de la salud y la seguridad de los trabajadores. (programas de SST del prestatario para el Proyecto).</p>	<p>La DAPSAN contará con un equipo con competencias específicas para la gestión de aspectos ASSS (Ambientales, Sociales, de Salud y Seguridad Ocupacional) del Proyecto.</p>
<p>11. Establecer y mantener políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto.</p>	<p>La DAPSAN mediante los contratos exige que los contratistas cumplan con las normativas aplicables en términos ambientales y sociales, así como con las políticas y procedimientos del MOPC.</p>
<p>12. Establecer y mantener políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto.</p>	<p>La DAPSAN mediante los contratos exige que los contratistas cumplan con las normativas aplicables en términos ambiental y social, así como con las políticas y procedimientos del MOPC. Asimismo, para la ejecución del Programa, la DAPSAN contará con un equipo con competencias específicas para la gestión ambiental y social del proyecto a financiarse bajo el Programa, y para hacer el seguimiento al cumplimiento socio ambiental del Proyecto, incluido los contratistas.</p>
<p>13. Establecer e implementar políticas y procedimientos para los trabajadores de la cadena de suministro principal, si existe un riesgo de trabajo forzoso, menores, SST, etc.</p>	<p>El Proyecto contará con procedimientos de gestión laboral (PGL) estableciendo relaciones de empleo basadas en el principio de <u>igualdad de oportunidades y trato justo</u>, y prohibiendo el trabajo infantil y forzoso.</p>
<p>14. Evalúe y gestionar los riesgos e impactos relacionados con el trabajo y las condiciones laborales, incluidos trabajadores migrantes.</p>	<p>El PGL del proyecto incluirán medidas y procedimientos para: (i) cumplimiento de los principios y derechos fundamentales de los trabajadores, (ii) no discriminación e igualdad de oportunidades para todos los trabajadores, (iii) protección y condiciones laborales para personal vulnerable, (iv) prevención del uso de trabajo infantil y forzoso, (v) libertad de asociación y negociación colectiva de los trabajadores, (vi) prevención de violencia y acoso, (vii) cumplimiento de la legislación nacional sobre condiciones laborales y términos de empleo, incluido, los salarios y prestaciones; las deducciones salariales; las horas de trabajo; los acuerdos sobre las</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
	<p>horas extra y su remuneración; los descansos; los días de descanso; y las licencias por enfermedad, maternidad, vacaciones o feriados, etc.</p> <p>La DAPSAN debe desarrollar políticas y procedimientos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formalizar, y documentar el acceso por los trabajadores a mecanismos de reclamación, incluido para trabajadores contratados. • Políticas de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST). • Procedimiento para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro principal tengan condiciones laborales justas, seguras y saludables, de acuerdo con los requisitos de la NDAS 2 del BID. • Política para evitar el tráfico de personas. • La DAPSAN deberá establecer la edad mínima de trabajo en sus políticas de contratación de trabajadores menores, de acuerdo con el Convenio N° 182 y sus normas complementarias.
<p>15. Desarrollar un mecanismo de reclamación para los trabajadores y que los trabajadores contratados también tengan acceso a su propio mecanismo y en su caso al del prestatario.</p>	<p>En el PGL de cada Proyecto se establecerá un mecanismo de reclamación específico para trabajadores/as (y sus organizaciones, cuando existan) para que puedan expresar sus preocupaciones sobre el lugar de trabajo, y la canalización de denuncias sobre violencia sexual y de género. Aplica a trabajadores del proyecto contratados directamente por el Organismo Ejecutor (trabajadores directos), al personal contratado a través de terceros para realizar trabajos relacionados con funciones medulares del Proyecto durante un tiempo considerable (trabajadores contratados) y a los contratados por los proveedores principales de los organismos ejecutores (trabajadores de la cadena de suministro principal). Quedan exceptuados empleados públicos sujetos a los términos y condiciones de su convenio o arreglo laboral vigente en el ámbito del sector público.</p>
<p>16. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos ocupacionales, de salud y seguridad</p>	<p>Este EIAS evalúa los riesgos e impactos de SST del proyecto e incluye medidas y procedimientos de gestión en el PGAS.</p>
<p>17. Evaluar los riesgos e impactos relacionados con los trabajadores de la cadena de suministro primaria</p>	<p>Los riesgos e impactos de SST se han evaluado en este EIAS.</p>
<p>18. Elaboración y aplicación de un código de conducta para los trabajadores</p>	<p>Dentro de los programas de gestión socioambiental del PGAS se encuentra un modelo de Código de Conducta a ser implementado por los trabajadores. Este contempla, entre otros temas, la prohibición explícita de conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños y niñas de la comunidad, y empleadas de la empresa. También se incluyen medidas a fin de minimizar el riesgo a que se generen conflictos entre trabajadores/as contratados y la población local, a fin de asegurar la creación y mantención de un ambiente de trabajo positivo y libre, de: discriminación por características étnicas, raciales, de género, identidad de género, orientación sexual, o religión; violencia, en particular de violencia contra mujeres, niñas y adolescentes; y trabajo infantil.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
NDAS 3: Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación	
<p>1. Incluir en el diseño del Proyecto técnicas para la eficiencia en el uso de recursos y de prevención y control de la contaminación (para mejorar su eficiencia en el consumo de energía, agua y otros recursos e insumos importantes).</p>	<p>Este EIAS contempla acciones para prevenir y controlar los riesgos e impactos por la contaminación a la calidad del aire, suelo y niveles de ruido ambiental. Asimismo, incluye dentro de las medidas capacitación al personal para realizar un uso eficiente en el consumo de energía, agua y otros recursos e insumos importantes de cada Proyecto.</p>
<p>2. Adoptar medidas para evitar o reducir el consumo de agua, a fin de que el consumo generado por las obras del Proyecto no tenga impactos adversos importantes sobre las personas y la biodiversidad.</p>	<p>El Proyecto utilizará agua para el proceso constructivo, sin embargo, el agua utilizada será prevista en camiones tanques y se debe garantizar que las fuentes de captación de las comunidades no se vean afectadas de sus servicios habituales hacia la comunidad.</p>
<p>3. Emplear principios y técnicas de eficiencia de recursos y prevención de la contaminación consistentes con las guías buenas prácticas industriales internacionales (GIIP)</p>	<p>La DAPSAN debe asegurar que el Proyecto a ejecutarse sigan las Directrices de seguridad, salud y medio ambiente del Grupo del Banco Mundial (EHS). Asimismo, dentro de los programas del PGAS se incluyen medidas sobre eficiencia de recursos y prevención de la contaminación durante la ejecución de las obras.</p>
<p>4. Evitar o minimizar las emisiones de GEI relacionadas con las obras del Proyecto durante el diseño y la operación del Proyecto</p>	<p>Durante la fase de construcción del proyecto los equipos y maquinarias deberán operar en buenas condiciones y contar con el mantenimiento preventivo al día.</p>
<p>5. Establecer medidas para prevenir la contaminación del medioambiente, incluido la prevención en zonas de importancia para la biodiversidad, posibles impactos acumulativos y transfronterizos.</p>	<p>Este EIAS contempla el análisis de los riesgos de impactos en zonas de importancia para la biodiversidad, así como, impactos acumulativos. Ver Capítulo sobre Caracterización del Medio Biológico. Asimismo, en el PGAS se incluyen medidas y lineamientos para evitar, prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos.</p>
<p>6. Gestionar de manera adecuada los desechos peligrosos y no peligrosos, líquidos y sólidos relacionados con el Proyecto.</p>	<p>El PGAS de este EIAS incluye un plan de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos, líquidos y sólidos.</p>
<p>7. Gestionar el control de plagas adecuadamente. No utilizar plaguicidas prohibido por la OMS.</p>	<p>El PGAS de este EIAS incluye medidas sobre control de plagas y vectores. La DAPSAN deberá asegurar que el Proyecto no contemplen el uso de plaguicidas y en su caso deberá asegurar que no se utilizan los de la clase III según la Organización Mundial de la Salud (OMS).</p>
NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
<p>1. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos de salud y seguridad de la comunidad, incluido los impactos desproporcionados sobre las personas vulnerables y establecer medidas de gestión coherentes con las buenas prácticas industriales internacionales.</p>	<p>En el PGAS de este EIAS se desarrolla un plan de prevención de enfermedades infecciosas. Dicho plan está alineado con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
2. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos asociados con el diseño y la seguridad de la infraestructura y el equipo.	En el PGAS de este EIAS se desarrolla un plan de gestión de tráfico a ser implementado durante la etapa de construcción. El PGAS también incluye un plan de respuesta ante situaciones de emergencia.
3. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos asociados con la gestión y seguridad de materiales peligrosos.	El PGAS de este EIAS incluye un plan de gestión de materiales peligrosos
4. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos asociados a la exposición de la comunidad a enfermedades.	En el PGAS de este EIAS se desarrolla un plan de prevención de enfermedades infecciosas. Dicho plan esta alineado con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
5. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos asociados con la preparación y respuesta de emergencia adecuadas de la operación.	El PGAS incluye un plan de respuesta ante situaciones de emergencias.
6. Resiliencia a los peligros naturales y al cambio climático. El riesgo de desastres y cambio climático de tipo 1 ahora se incluye explícitamente, además del tipo 2 ⁴	<p>En la Sección 5.2 de este EIAS se presenta el Análisis de Riesgo realizado en el marco de la preparación del Programa, a fin de definir acciones para mitigar los riesgos identificados en cada una de las obras del Proyecto. Asimismo, en el diseño definitivo del proyecto se incluirán consideraciones de diseño para seguridad en infraestructura y consideraciones de cambio climático, así como calidad de los materiales.</p> <p>Durante la etapa de construcción, el PGAS incluye un plan de respuesta antes situaciones de emergencias y desastres, donde se indican las medidas de preparación y respuesta antes de la ocurrencia de los eventos, durante y después, resaltando la integración del proyecto con la comunidad en cada etapa de acción del plan de emergencias.</p>
7. Requisito de que el prestatario evalúe y gestione los riesgos hacia la comunidad asociados al uso de personal de seguridad.	<p>En caso de existir riesgo de conflicto entre la ejecución del proyecto y la comunidad, se contratará personal de seguridad para la vigilancia de los frentes de obra.</p> <p>Asimismo, la DAPSAN deberá adoptar un código de conducta para suplidores de seguridad. La DAPSAN debe definir políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores. El mecanismo de gestión de quejas deberá ser extensivo para todo el personal contratado.</p>
NDAS 5: Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario	
1. Considerar diseños alternativos viables del Proyecto para evitar o minimizar el desplazamiento físico o económico, sopesando los costos y beneficios ambientales, sociales y	Como parte de la debida diligencia, se identificaron acciones del Proyecto que resultan en afectaciones socioeconómicas a vendedores formales e informales, propietarios de viviendas y campos productivos, entre otros.

⁴ Riesgo Tipo 1: cuando es probable que el Proyecto esté expuesto a riesgos naturales debido a su ubicación geográfica.
 Riesgo Tipo 2: ocurre cuando la operación tiene el potencial de exacerbar el riesgo de riesgo para la vida humana, la propiedad, el medio ambiente y el propio Proyecto.

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
financieros, con especial atención a los impactos sobre grupos pobres y vulnerables.	En este sentido, se elaboró un Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) . Ver Anexo 4.
2. Desplazamiento económico del Proyecto.	A partir de la evaluación de los potenciales impactos socioeconómicos por la ejecución de las obras, se elaboró un Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) . Ver Anexo 4,
3. No desplazar a personas a áreas con brotes activos de enfermedades o áreas propensas a desastres.	El Proyecto no prevén el desplazamiento de personas.
4. Auditoría de finalización del reasentamiento y presentarla al BID para su aprobación una vez que se hayan completado sustancialmente todas las medidas de mitigación y una vez que se considere que las personas desplazadas han recibido la oportunidad y la asistencia adecuadas para restaurar de manera sostenible sus medios de vida.	Las empresas contratistas y la DAPSAN deberán asegurar el cierre del Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) , y realizar la auditoría correspondiente.
5. Grupos vulnerables y desfavorecidos con relación al reasentamiento involuntario.	El proyecto no prevé reasentamiento involuntario.
6. Indemnización y beneficios para las personas desplazadas.	En cumplimiento con esta Norma se elaboró un Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) . Dicho Plan contempla medidas en materia de indemnización, compensación y beneficios para las personas desplazadas económicamente. Ver Anexo 4.
7. Participación comunitaria.	La DAPSAN y las empresas contratistas deberán asegurar con la participación comunitaria durante la ejecución del Proyecto, estableciendo los procedimientos y mecanismos para una participación informada y continua, según el PPPI, y definición de los procesos, responsables y presupuesto.
8. Mecanismo de reclamación.	<p>A fin de asegurar la participación continua y comunitaria durante la ejecución del Proyecto, se elaboró para el Programa un PPPI estableciendo los procedimientos y mecanismos para una participación informada y continua.</p> <p>La DAPSAN deberá asegurar que las empresas contratistas en el Mecanismo de Quejas y Reclamación del proyecto incluyan la recepción de quejas y denuncias relacionadas con temas de restitución de medios de vida, así como con episodios de violencia, acoso sexual de género y abuso sexual de menores, sean estos perpetrados a trabajadores o miembros de la comunidad, asegurando la seguridad y confidencialidad para cada caso, que cuenten con procedimientos claros en la recepción, registro, investigación y manejo de las denuncias, incluyendo alternativas que garanticen el anonimato, además de la gratuidad de los servicios. La DAPSAN también deberá asegurar el cumplimiento con los requisitos legales, cuando se requiere comunicar a las autoridades correspondientes.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
	Adicionalmente, el Proyecto establecerá un mecanismo de quejas y reclamos para los trabajadores de la empresa contratista
9. Planificación y ejecución del reasentamiento y el restablecimiento de medios de subsistencia.	Este será parte del PRMV que se elaboró para el Proyecto, aplicando los mismos principios para la planificación y ejecución del restablecimiento económico, considerando las necesidades especiales de población vulnerable.
<p>10. Desplazamiento físico: En los casos de desplazamiento físico, elaborar un plan de acción de reasentamiento que abarque, como mínimo, los requisitos aplicables de esta Norma de Desempeño, independientemente del número de personas afectadas.</p> <p>11. Desplazamiento económico: En el caso de Proyectos solamente con desplazamiento económico, elaborar un plan de restablecimiento de los medios de subsistencia para compensar a las personas afectadas por el Proyecto y ofrecer otra asistencia en cumplimiento de los objetivos de esta Norma de Desempeño.</p>	En cumplimiento con esta Norma se elaboró un Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) . Ver Anexo 4.
12. Coordinación entre organismos gubernamentales: En los casos en que la adquisición de tierras y el reasentamiento sean responsabilidad de un organismo gubernamental distinto del encargado de ejecutar el Proyecto, el prestatario colaborará con el organismo responsable para lograr resultados conformes con la presente Norma de Desempeño.	El MOPC deberá asegurar que el Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV) del Proyecto se implemente de manera coordinada, asegurando una gestión en cumplimiento de lo estipulado en cada uno de los Planes.
NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
1. Identificar los riesgos e impactos, directos, indirectos y acumulativos del Proyecto sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, e identificar todo impacto residual importante. Definirse medidas para minimizarlos y restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	<p>El presente EIAS se concentra en cuatro (4) aspectos clave del alineamiento del Proyecto PR-L1193 con la NDAS-6 del Banco Interamericano de Desarrollo (BID):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Definición del Área de Influencia del Proyecto (AIP), para el componente Biodiversidad. De acuerdo con las políticas del BID y las NDAS del 2020. 2 Línea de base de biodiversidad del Proyecto, incorporando la última información generada por el Proyecto, y los resultados del trabajo de campo desarrollado por RINA entre el 03 y el 06 de abril del 2024. 3 Análisis de determinación de Hábitat Crítico, paso fundamental para complementar la línea base de biodiversidad del Proyecto, determinando si en el mismo se presenta o no impacto adverso cuantificable, y las acciones que se llevarán a cabo para lograr ganancia neta en Biodiversidad. Incorporando la última información generada por el Proyecto,

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
	<p>y los resultados del trabajo de campo desarrollado por RINA entre el 03 y el 06 de abril del 2024.</p> <p>4 Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) del Proyecto, para su alineamiento con esta Norma y las realidades del área de influencia del Proyecto, para el 2024.</p>
<p>2. Aplicar la NDS - 6 a aquellas áreas de hábitat modificados que incluyen un valor significativo de biodiversidad, según lo determinado por el proceso de identificación de riesgos e impactos requerido en la NDS - 1.</p>	<p>El lago y sus humedales han sido catalogados como Área Silvestre Protegida (ASP) de dominio público y privado con la categoría de "Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí y el sistema de humedales adyacentes", lo que corresponde a un hábitat crítico bajo la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 (NDAS6).</p> <p>En el Capítulo 5 de este EIAS se presenta el análisis de los potenciales impactos y riesgos directos, indirectos y acumulativos que la ejecución del Proyecto podría generar sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Asimismo, a partir de la identificación de riesgos e impactos, se establecieron medidas orientadas a evitar, prevenir y minimizar los riesgos, particularmente en los hábitats críticos.</p>
<p>3. No convertir ni degradar significativamente los hábitats naturales, a menos que se demuestre todo lo siguiente: (i) No existen otras alternativas viables dentro de la región para el desarrollo del Proyecto en hábitats modificados; (ii) La consulta ha establecido las opiniones de las partes interesadas, incluidas las personas afectadas por el Proyecto, con respecto al grado de conversión y degradación; y (iii) Cualquier conversión o degradación se mitiga de acuerdo con la jerarquía de mitigación.</p> <p>4. En áreas de hábitat natural, se diseñarán medidas de mitigación para no lograr una pérdida neta y, cuando sea factible, una ganancia neta, de biodiversidad</p>	<p>La DAPSAN deberá asegurar que el Proyecto no convertirá ni degradarán significativamente los hábitats naturales.</p> <p>En el Capítulo 6 de este estudio, se incluyen medias orientadas a la preservación y conservación de la biodiversidad, los hábitats y ecosistemas del AID del Proyecto. Además, se establecen medidas de mitigación para lograr una Ganancia Neta de Biodiversidad.</p>
<p>5. En áreas de hábitat crítico, no se implementará ninguna actividad del Proyecto a menos que se cumplan una serie de requisitos específicos, que incluyen ningún impacto adverso medible y ninguna reducción en las poblaciones de especies CR o EN, y la implementación de Programas de Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad</p>	<p>En el Anexo 3 de este EIAS se incluye el Análisis de Hábitat Crítico desarrollado en el marco de la preparación del Programa. Este documento complementa la información presentada dentro de la línea de base de biodiversidad del Proyecto, determinando si en el mismo se presenta o no impacto adverso cuantificable, y las acciones que se llevarán a cabo para lograr ganancia neta en Biodiversidad (GNB).</p> <p>En el Capítulo 5 de este EIAS, se presenta el análisis de los potenciales impactos y riesgos directos, indirectos y acumulativos que la ejecución del Proyecto podría generar sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Asimismo, a partir de la identificación de riesgos e impactos, se establecieron medidas orientadas a evitar, prevenir y minimizar los riesgos, particularmente en los potenciales hábitats críticos.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
	<p>Las medidas propuestas están orientadas (para los potenciales hábitats críticos) a lograr aumentos Ganancias Netas, iniciando por evitar impactos adversos cuantificables, diseñando e implementando otras medidas que incluyen la reducción de amenazas existentes, la mejora de la calidad del hábitat, y medidas que generan una protección y conservación más efectiva de los valores de biodiversidad en los potenciales hábitats críticos.</p>
<p>6. Realizar un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) para lograr ganancias netas de valores de biodiversidad para los cuales se designan hábitats críticos para todos los Proyectos en hábitats críticos.</p> <p>7. Los posibles hábitats críticos se evaluarán considerando una serie de criterios y umbrales explícitos.</p>	<p>En el Capítulo 6 de este EIAS se presenta el respectivo Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) del Proyecto, y todas sus estrategias orientadas a lograr ganancias netas de valores de biodiversidad para los cuales se designan hábitats críticos.</p>
<p>8. Cumplir con los requisitos específicos para Proyectos en áreas protegidas, además de los requeridos para hábitats críticos, incluida la consulta a los pueblos indígenas y otras partes interesadas que viven dentro del área protegida o que tienen otros intereses en los objetivos de conservación y el manejo efectivo del área.</p>	<p>A partir de la definición del área de influencia del proyecto (AIP) y de la línea de base para el componente biodiversidad, se formuló el Plan de Acción de Biodiversidad, para que este contemple las medidas y procedimientos a implementarse durante su ejecución, a fin de resguardar las condiciones ecosistémicas y la biodiversidad de estas áreas de importancia para la conservación.</p>
<p>9. Llevar a cabo una revisión sistemática para identificar los servicios ecosistémicos prioritarios y, cuando es probable que las personas afectadas por el Proyecto se vean afectadas, deben participar en la determinación de los servicios ecosistémicos prioritarios.</p>	<p>En el Capítulo 4 se presenta la caracterización inicial de los servicios ecosistémicos que afecta potencialmente el Proyecto.</p> <p>El Programa, en adhesión a la normativa local Ley N°3001/06, deberá incluir dentro de su esquema de inversiones la compensación por servicios ambientales por medio de la adquisición de un monto no menor al 1% del costo de obra total de Certificados de Servicios Ambientales</p>
<p>10. Especies exóticas invasoras y enfermedades zoonóticas.</p>	<p>El Proyecto no utilizará especies exóticas invasoras, ni contempla la exposición a enfermedades zoonóticas. Deben priorizarse especies nativas para todos los procesos de revegetación, restauración y paisajismo.</p>
<p>11. Producción primaria o la recolección de recursos naturales vivos, incluida la silvicultura natural y de plantaciones, la agricultura, la cría de animales, la acuicultura y la pesca</p>	<p>El Proyecto no contempla ninguna de estas actividades.</p>
<p>12. Compra, producción primaria (especialmente, pero no exclusivamente, alimentos y fibras) que se sabe que se produce en regiones donde existe un riesgo de conversión significativa de hábitats naturales y / o críticos, se adoptarán sistemas y prácticas de verificación como parte del SGAS del</p>	<p>El Proyecto no contempla ninguna de estas actividades. No obstante, la DAPSAN y las empresas contratistas deberán realizar acciones de capacitación para la población sobre buenas prácticas de paisajismo natural y manejo de fauna y flora silvestre.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
Prestatario para evaluar a sus principales proveedores.	
NDAS 7: Pueblos Indígenas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover beneficios y oportunidades de desarrollo sostenible para los pueblos indígenas de una manera culturalmente apropiada 2. Evitar impactos desproporcionados en grupos vulnerables y desfavorecidos (grupos de PI). 3. Obtener el consentimiento libre, previo e informado (CLPI) en tres circunstancias (i) impactos en tierras y recursos naturales sujetos al régimen de propiedad tradicional o bajo uso consuetudinario; (ii) reubicación de pueblos indígenas fuera de sus tierras y recursos naturales sujetos al régimen de propiedad tradicional o bajo uso consuetudinario; y (iii) impactos en el patrimonio cultural). 4. Los afrodescendientes y otros pueblos tradicionales tengan el mismo tratamiento que los pueblos indígenas. 5. Derechos de los indígenas: Respetar y tener en cuenta los derechos de los pueblos y personas indígenas consagrados en las obligaciones y compromisos jurídicos correspondientes, que incluirán la legislación nacional e internacional pertinente y sistemas jurídicos indígenas. 6. Evitar impactos adversos: Identificar y evaluar de manera culturalmente apropiada los riesgos e impactos sociales y ambientales de todas las comunidades de pueblos indígenas ubicadas en la zona de influencia del Proyecto que puedan resultar afectadas por este, así como la naturaleza y magnitud de los impactos directos, indirectos y acumulativos de carácter económico, social, cultural (incluido el patrimonio cultural) y ambiental previstos sobre dichos pueblos. 7. Elaborar un plan para pueblos indígenas, donde se incluyan las acciones elaboradas en conjunto con el prestatario y con la consulta y participación informada de las comunidades afectadas / interesadas. 	<p>En el AII del Programa se encuentran tres comunidades indígenas. No se prevé que sean afectadas de manera directa o indirecta por la construcción de las obras.</p> <p>De todas formas, en el Plan de Participación de las Partes Interesadas del Programa (PPPI) se incluyen lineamientos y medidas para promover el involucramiento de las comunidades indígenas en los espacios de consulta y participación del Programa de manera socioculturalmente adecuada.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
<p>8. Pueblos indígenas transfronterizos: Tomar medidas para abordar los impactos adversos del Proyecto que pudieran afectar a pueblos transfronterizos.</p> <p>9. Pueblos indígenas en aislamiento y contacto inicial: Respetarán los derechos de los pueblos indígenas que viven en aislamiento y contacto inicial de seguir aislados y vivir libremente de conformidad con su cultura.</p> <p>10. Coordinación de las cuestiones atinentes a los pueblos indígenas por el gobierno: Colaborar con todos los organismos gubernamentales responsables para alcanzar resultados acordes con los objetivos de esta Norma de Desempeño.</p>	
<p>NDAS 8: Patrimonio Cultural</p>	
<p>1. Promover la participación equitativa en los beneficios derivados del uso del patrimonio cultural.</p> <p>2. Evaluar y gestionar los riesgos e impactos sobre el patrimonio cultural inmaterial.</p> <p>3. Consultar con las personas afectadas por el Proyecto que utilizan, o han utilizado en la memoria viva, el patrimonio cultural.</p> <p>4. Requisito para que el prestatario proteja el acceso de la comunidad al patrimonio cultural (párrafo 10).</p> <p>5. Las medidas para permitir el acceso y el uso continuos del patrimonio cultural se incluirán en la EAS.</p>	<p>En el Distrito de Areguá se ha identificado la posible generación de impactos sobre sitios de reconocido valor histórico. Se deberá revisar la extensión de los primeros 800 metros de la línea de impulsión, ya que se encontraría en Zona de Uso Casco Histórico. Esto tendrá que confirmarse cuando se cuente con el diseño final del Proyecto.</p> <p>El centro histórico de Areguá ha sido declarado “Bien de valor patrimonial cultural” por la Secretaría Nacional de Cultura (SNC). Asimismo, la ciudad es punto de afluencia de turistas y cuenta con una feria permanente y numerosas actividades culturales.</p>
<p>6. Distinción entre patrimonio cultural replicable y no replicable, y disposiciones específicas para evaluar y gestionar los riesgos y los impactos sobre el patrimonio cultural no replicable.</p> <p>7. Protección del patrimonio cultural en el diseño y la ejecución de los Proyectos.</p> <p>8. Contar con un procedimiento sobre hallazgo fortuito con disposiciones para gestionar los hallazgos fortuitos, que se aplicará si posteriormente se descubre patrimonio cultural en el Proyecto.</p> <p>9. Implementar medidas respetando la jerarquía de mitigación de esta NDAS con</p>	<p>Al momento de la realización del presente EIAS se ha identificado que el Proyecto a ejecutarse en Areguá se encuentra ubicado en zonas con presencia de patrimonio cultural, lo cual deberá confirmarse cuando se cuente con el diseño definitivo del proyecto.</p> <p>Por otra parte, a fin de prevenir posibles hallazgos casuales durante la etapa de obra, en el PGAS de este EIAS se han establecido medidas de prevención y mitigación para procedimiento de hallazgos fortuitos y los requisitos para los contratistas para cumplimentar con todos los requerimientos establecidos para la correcta identificación y protección de dicho patrimonio en cumplimiento con esta Norma y la normativa nacional.</p> <p>Asimismo, las instancias de consulta pública del proyecto podrán brindar información al respecto ya que serán convocados a participar organismos referentes en la materia.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
<p>relación a la retirada de patrimonio cultural reproducible.</p> <p>10. Evitar el traslado de patrimonio material irreproducible. Cuando no se pueda evitar, implementar las condiciones establecidas en esta NDAS con relación a la retirada de patrimonio cultural irreproducible.</p> <p>11. Uso del patrimonio cultural por parte del Proyecto: Informar a las comunidades sobre (i) los derechos que les garantiza la legislación nacional, (ii) el alcance y la naturaleza del desarrollo comercial propuesto, y (iii) las posibles consecuencias de dicho desarrollo, cuando un Proyecto se proponga utilizar el patrimonio cultural, incluidos los conocimientos, innovaciones o prácticas de las comunidades locales, con fines comerciales.</p>	
NDAS 9: Igualdad de Género	
<p>1. Cerciore de que no haya impactos desproporcionales sobre personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género (LGBTQI +), y que se les permita participar y aprovechar los beneficios de las operaciones de manera equitativa.</p>	<p>La DAPSAN debe eliminar la posibilidad de que durante la vida del proyecto se creen o enfatizen desigualdades de género que interactúan con otras como inequidades socioeconómicas, étnicas, raciales. Entendiendo que la exclusión de personas vulnerables expone a mayores impactos negativos, impidiéndoles beneficios de del Proyecto.</p>
<p>2. Analizar el riesgo de que el Proyecto incremente la violencia de género y definir medidas para prevenirlo, mitigarlo y atenderlo.</p> <p>3. Considerar y atender el riesgo de abuso de menores y explotación sexual en los Proyectos</p>	<p>El Proyecto contempla de manera transversal el enfoque de género y en cumplimiento de esta Norma se establecieron medidas eficaces para evitar, prevenir o mitigar riesgos, y así eliminar la posibilidad de crear desigualdades o reforzar las preexistentes.</p>
<p>4. Realizar un análisis previo del proyecto para determinar si entraña posibles riesgos e impactos de género que puedan afectar desproporcionadamente a mujeres, niñas y minorías sexuales y de género.</p>	<p>La DAPSAN debe evitar el incremento de violencia sexual, acoso, que produzca la ejecución del Proyecto, mediante medidas de mitigación incluyendo campañas de comunicación, asegurando el cumplimiento de un código de conducta para contratistas, y el acceso al sistema de Quejas y Reclamación, con la requerida confidencialidad necesaria, para estos casos y provisión del apoyo y solución de casos de denuncia sobre violencia sexual tanto para los trabajadores de las empresas involucradas en la gestión de las obras del Proyecto, como para los miembros de la comunidad en el área de influencia.</p>
<p>5. Aplicar análisis de riesgo de género en la Gestión de los impactos desproporcionados en situaciones de reasentamiento físico involuntario o desplazamiento económico.</p>	<p>La DAPSAN deberá aplicar los principios de igualdad y equidad de género asegurando la no discriminación, así como, evitar que los impactos económicos aumenten la vulnerabilidad de los ingresos formales o informales, y el Proyecto cuente con medidas compensatorias de restitución.</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
<p>6. Participación equitativa de personas de todos los géneros en las consultas.</p>	<p>La DAPSAN deberá considerar que el proceso de consulta considere preocupaciones, puntos de vista, sugerencias de diversas orientaciones sexuales e identidades de género para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ asegurar que no haya discriminación por motivos de género. ✓ identificar obstáculos para la participación de diversas orientaciones sexuales y de género. ✓ prestar ayuda para asegurar la participación en reuniones, talleres y otros.
<p>NDAS 10: Participación de las partes interesadas y Divulgación de Información</p>	
<p>1. Desarrollar Plan de Consulta y de participación informada con las partes interesadas.</p>	<p>El Programa contará con un Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI) que estará vigente durante todo el ciclo de vida del proyecto (divulgación de la información, consulta significativa, Mecanismo de Quejas y Reclamaciones), contemplará la participación equitativa e inclusiva de las partes interesadas con el objetivo de “asegurar que personas de todos los géneros y grupos en riesgo de marginación (etnia, raza, edad y estatus migratorio, personas con discapacidad) tengan una interacción y participación efectiva durante todo el ciclo de ejecución del Proyecto.</p> <p>El PPPI asegurará que la retroalimentación de los afectados posibilite la inclusión de sus sugerencias y recomendaciones. La DAPSAN deberá asegurar que las empresas contratistas ejecuten los Planes de Consulta y participación informada durante todo el ciclo del Proyecto, de acuerdo con los PPPI.</p>
<p>2. Llevar a cabo un proceso de consulta informado en Proyectos con impactos adversos potencialmente significativos.</p>	<p>La DAPSAN y las empresas contratistas llevarán a cabo un proceso de consulta significativa de manera continua que responda a temas relativos a impactos, oportunidades, cambios en el diseño, entre otros.</p>
<p>3. Desarrollar un mecanismo de reclamación, incluidos procedimientos específicos para la violencia sexual y de género</p>	<p>La DAPSAN contará con un mecanismo de reclamación aplicable a los Proyectos del Programa. El mecanismo será de fácil acceso, que permita la presentación anónima, de reclamaciones y el manejo confidencial, por igual para las personas desfavorecidas o vulnerables, las personas con discapacidad, las mujeres y las personas de diversas orientaciones sexuales e identidades de género. En lo que respecta a los procedimientos para denunciar violencia sexual y de género, este mecanismo debe asegurar confidencialidad y minimizar el riesgo de represalias.</p>
<p>4. Informar sobre el Mecanismo Independiente de Consulta e Investigación del BID (MICI).</p>	<p>La DAPSAN debe informar a las partes interesadas sobre el mecanismo independiente del BID. Se recomienda que esta comunicación se haga de conocimiento durante las consultas y a través de la página del MOPC.</p>
<p>5. Divulgar información sobre las obras del Proyecto para que las partes interesadas puedan entender los riesgos e impactos que entraña y las oportunidades potenciales y beneficios de desarrollo que el Proyecto presenta.</p>	<p>Los documentos socio ambientales del proyecto serán publicados en la página del BID y del MOPC-DAPSAN. Asimismo, la DAPSAN debe presentar información relevante sobre el cumplimiento ambiental y social del Proyecto, al menos anualmente, y asegurar la provisión de información localmente. La DAPSAN proveerá información de forma bidireccional apoyando la distribución de información clara y oportuna sobre riesgos e impactos ambientales</p>

Requisitos del MPAS y NDAS	Descripción de la alineación
	y sociales y las medidas de mitigación, asegurando la documentación correspondiente de las acciones realizadas.
<p>6. Participación durante la ejecución del Proyecto y presentación de informes externos.</p>	<p>Para la implementación del PPPI se realizarán las siguientes acciones con el objetivo de garantizar la participación e interacción durante todo el ciclo de vida del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación preliminar de las partes interesadas (partes afectadas y partes interesadas). • Divulgación pública de la información y publicación de los documentos ambientales y sociales que se desarrollen durante la preparación e implementación del Programa en la página web del MOPC y del BID. • Modelo de consulta pública significativa • Modelo de Mecanismo de Quejas y Reclamación: vigente durante todo el ciclo de vida del Proyecto. • Seguimiento y presentación de informes.
<p>7. Capacidad y compromiso organizacionales: El prestatario definirá funciones, responsabilidades y facultades claras y señalará los recursos humanos y financieros específicos asignados a la aplicación y el seguimiento de las actividades de participación de las partes interesadas, a fin de alcanzar los objetivos de esta Norma de Desempeño.</p>	<p>La DAPSAN definirá funciones y responsabilidades del personal socioambiental, así como el de los contratistas. Debe contar con profesionales de las áreas ambiental, social y de salud y seguridad, o contratar una empresa de consultoría especializada para la supervisión y el monitoreo ambiental de las obras.</p> <p>La DAPSAN debe asegurar el presupuesto para implementar en el Proyecto las acciones de mitigación ambiental y social alineadas con el MPAS del BID.</p>

Fuente: [Elaboración propia](#)

4 DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA Y BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este capítulo es caracterizar la zona donde se desarrollará el Programa de Saneamiento de la Cuenca del Lago Ypacaraí. El análisis llevado a cabo permite conocer la localización y descripción del área de ejecución e influencia del Proyecto bajo estudio, a fin de determinar su situación actual y los aspectos ambientales y sociales relevantes a considerar.

Este capítulo analiza aspectos y componentes generales del medio natural y social, y se puntualiza en el área de influencia del Proyecto, a fin de poder analizar los potenciales impactos ambientales y sociales atribuibles, o derivados, de las actividades de estos.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO

La República del Paraguay está situada en el centro de América del Sur, entre las coordenadas geográficas 19° 18' 04" y los 27° 35' 57" al sur del Ecuador y los 54° 19' 20" y 62° 38' 07" al oeste de Greenwich, ubicada en la zona subtropical. Limita al norte con Bolivia y Brasil, al este también con Brasil, al sur con Argentina y al oeste con Bolivia y Argentina.

Tiene una extensión de aproximadamente 406,752 km² y administrativamente está organizado en 2 niveles: 17 departamentos y 1 capital, Asunción. Paraguay es conocido por su rica diversidad biológica, y aunque no está clasificado entre los países megadiversos, cuenta con una amplia variedad de ecosistemas, incluyendo bosques, sabanas y humedales. Además, Paraguay ha emprendido esfuerzos significativos en la conservación de su biodiversidad, aunque enfrenta desafíos importantes debido a la deforestación y la expansión agrícola.

4.3 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

4.3.1 Definición de Área de Influencia Indirecta (All)

Se considera All al área dentro de la cual se prevé la ocurrencia de impactos indirectos, es decir, aquellos impactos que trascienden el espacio físico del Proyecto y su infraestructura asociada.

Para el presente análisis, se consideró como All el área abarcada por las subcuencas hídricas en las cuales se implantan los componentes del Proyecto, así como también los límites de la Reserva de Recursos Manejados del lago Ypacaraí. Esta delimitación abarca una superficie aproximada de 73.600 ha y contempla los siguientes distritos:

- ✓ el sector oeste de Emboscada
- ✓ la totalidad de Areguá
- ✓ casi la totalidad de San Bernardino, San Lorenzo y Capiatá
- ✓ el centro y norte de Ypacaraí e Itauguá
- ✓ el sector este de Luque
- ✓ el sector norte y este de Limpio

Esta área de influencia ampliada es la que recibirá el principal impacto ambiental y social derivado de la ejecución de las obras del Proyecto, relacionado con la mejora en las condiciones de saneamiento y reducción de la contaminación del Lago Ypacaraí y su zona de influencia.

A su vez, estos distritos recibirán otros impactos indirectos como el desarrollo regional, aumento en la afluencia de turistas, valorización de propiedades, revalorización ambiental de la zona, recuperación de recursos naturales relacionados con los ecosistemas ribereños y lagunares, recuperación económica de actividades afectadas por las condiciones actuales del lago.

En la siguiente figura se indica en mapa el alcance del AII del conjunto del proyecto bajo análisis. Seguidamente, en la **Sección 4.3.3.** de este Capítulo se describe el AII y AID definido para el componente de biodiversidad, y en la **Sección 4.4** se desarrolla la determinación de hábitt Crítico.

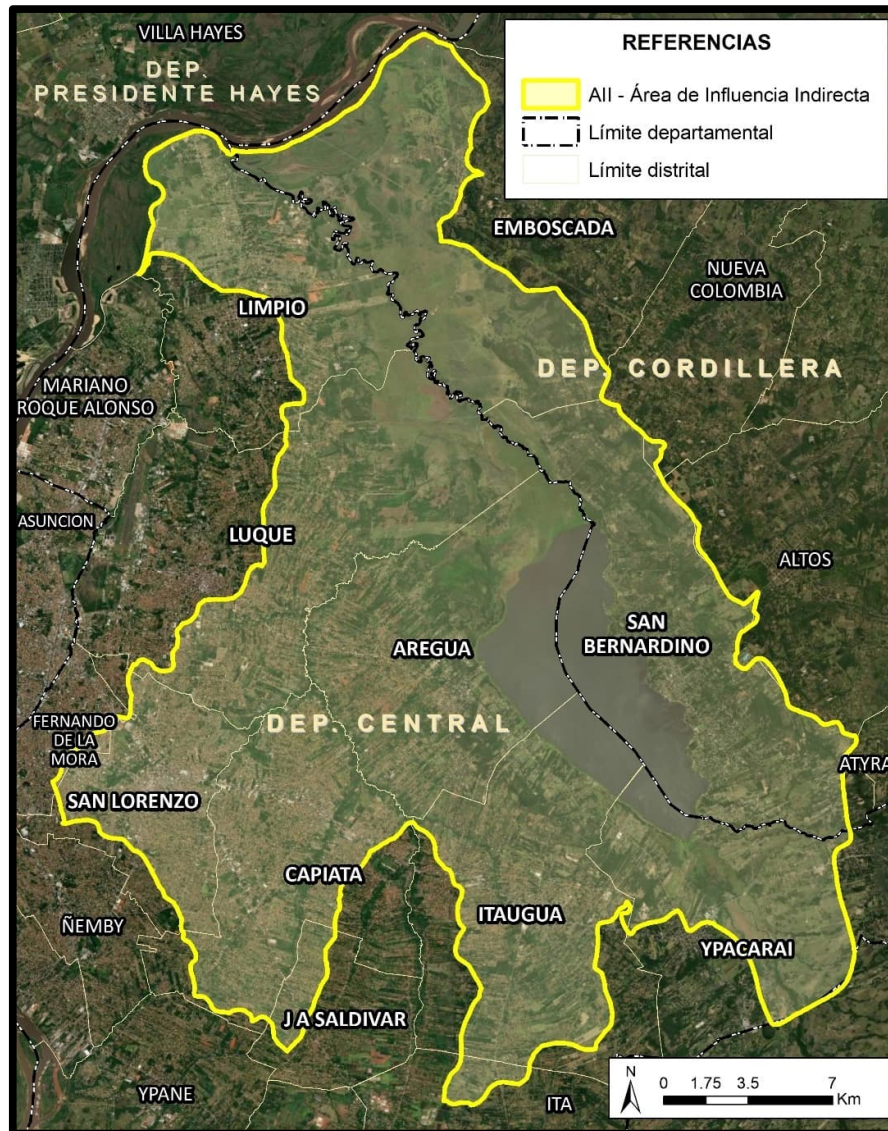


Figura 4.1. Área de Influencia Indirecta (AII) del conjunto de obras del Proyecto bajo análisis

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Definición de Área de Influencia Directa (AID)

Se considera Área de Influencia Directa a la máxima área envolvente de las obras e infraestructura asociada, dentro de la cual se pueden experimentar molestias e impactos ambientales y sociales que podrían producirse de forma directa sobre receptores sensibles del medio, identificados en el área de estudio durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Por ejemplo, molestias por ruido y vibraciones, impactos por competencia en el uso de red vial, reducción de área de calzada efectiva y bloqueo de acceso a frentistas, impactos sobre la

cobertura del suelo por remoción vegetal, impactos en suelo y agua subterránea por inadecuada gestión de residuos de obra, entre otros.

Para la presente evaluación se definió el AID considerando las siguientes zonas para cada una de las obras del proyecto: i) los espacios ocupados por los componentes del proyecto y los accesos que se intervengan y utilicen durante la etapa constructiva y operativa (huella del proyecto); ii) los espacios ocupados por las instalaciones auxiliares del proyecto, tales como obrador, depósito transitorio de materiales, entre otros; y los accesos intervenidos para llegar a dichas instalaciones; y iii) el área aledaña al proyecto, donde los posibles impactos socioambientales generados durante las etapas de construcción y operación son directos.

Se describe a continuación el AID del proyecto.

✓ **Proyecto Dique**

Para la etapa de construcción y operación, se consideró el área donde se desarrollan las obras del dique más una envolvente desde el límite de 200 metros.

Para la etapa de operación se consideró donde se ubica el dique más una envolvente desde el límite de 100 m.

✓ **Proyecto Control de Descarga Río Salado**

Para la etapa de construcción y operación, se consideró el área donde se desarrollan las obras del control de descarga más una envolvente desde el límite de 200 metros.

Para la etapa de operación se consideró donde se ubica el control de descarga más una envolvente desde el límite de 100 m.

✓ **Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

Para la etapa de construcción y operación, se consideró el área donde se desarrollan las obras de la planta de tratamiento más una envolvente desde el límite de 200 metros.

Para la etapa de operación se consideró donde se ubica la planta más una envolvente desde el límite de 100 m.

✓ **Proyecto Líneas de Impulsión**

Para la etapa de construcción, se considera la traza misma del acueducto, la zona de obras y una envolvente de 50 metros a cada lado de la traza.

Para la etapa de operación se considera la traza misma del acueducto.

✓ **Proyecto Estaciones de Bombeo**

Para la etapa de construcción y operación, se consideró el área donde se desarrollan las obras de las estaciones de bombeo más una envolvente desde el límite de 200 metros.

Para la etapa de operación se consideró donde se ubican las estaciones de bombeo más una envolvente desde el límite de 100 m.

✓ **Proyecto Emisario hacia Cuerpo Receptor**

Para la etapa de construcción y operación, se consideró el área donde se desarrollan las obras del emisario más una envolvente desde el límite de 200 metros.

Para la etapa de operación se consideró donde se ubican el emisario más una envolvente desde el límite de 100 metros.

En las Figuras que siguen a continuación, se presenta en mapa el AID de cada uno de los componentes del Proyecto bajo análisis.

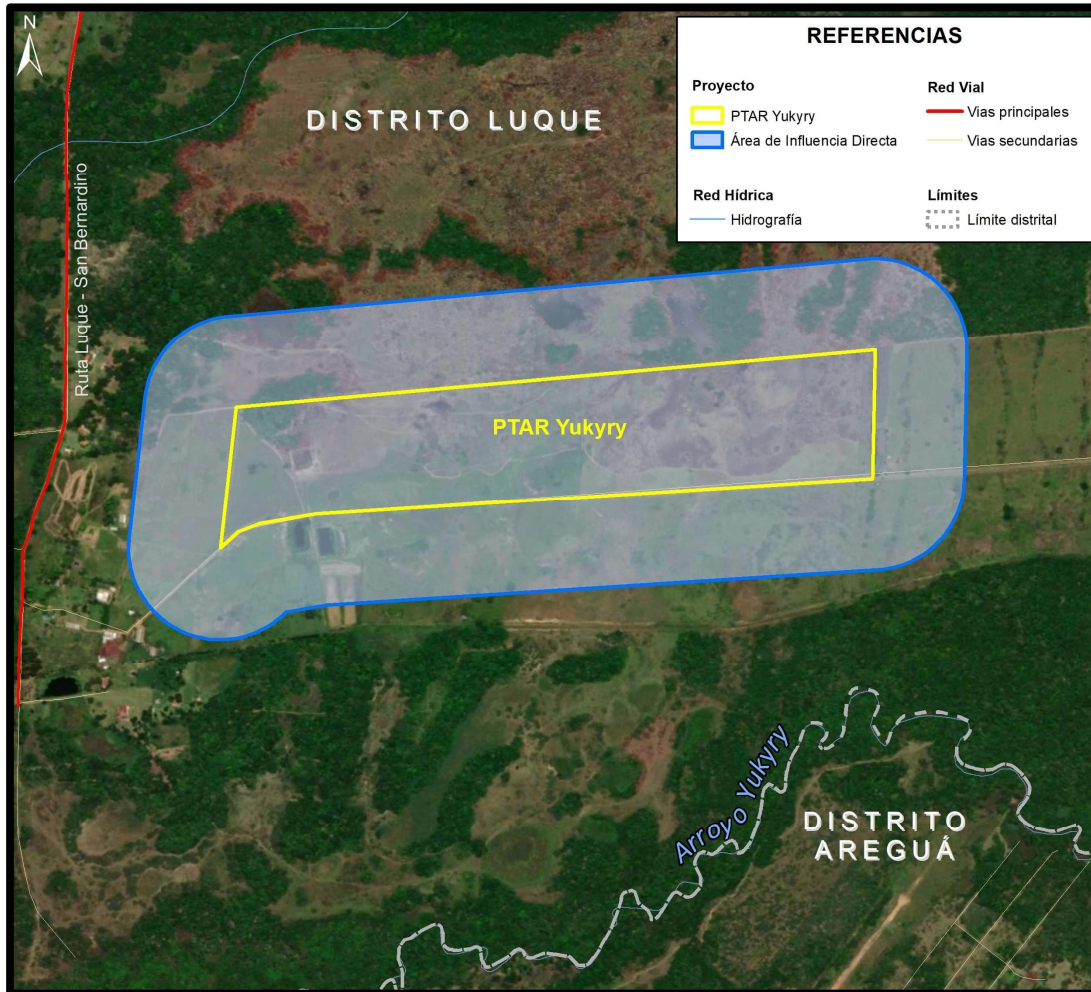


Figura 4.2. Área de Influencia Directa (AID) de la PTAR Yukyry

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 4.3. Área de Influencia Directa (AID) de las líneas de impulsión

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 4.4. Área de Influencia Directa (AID) del dique

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 4.5. Área de Influencia Directa (AID) del cierre para control del nivel del lago

Fuente: Elaboración propia, 2024.

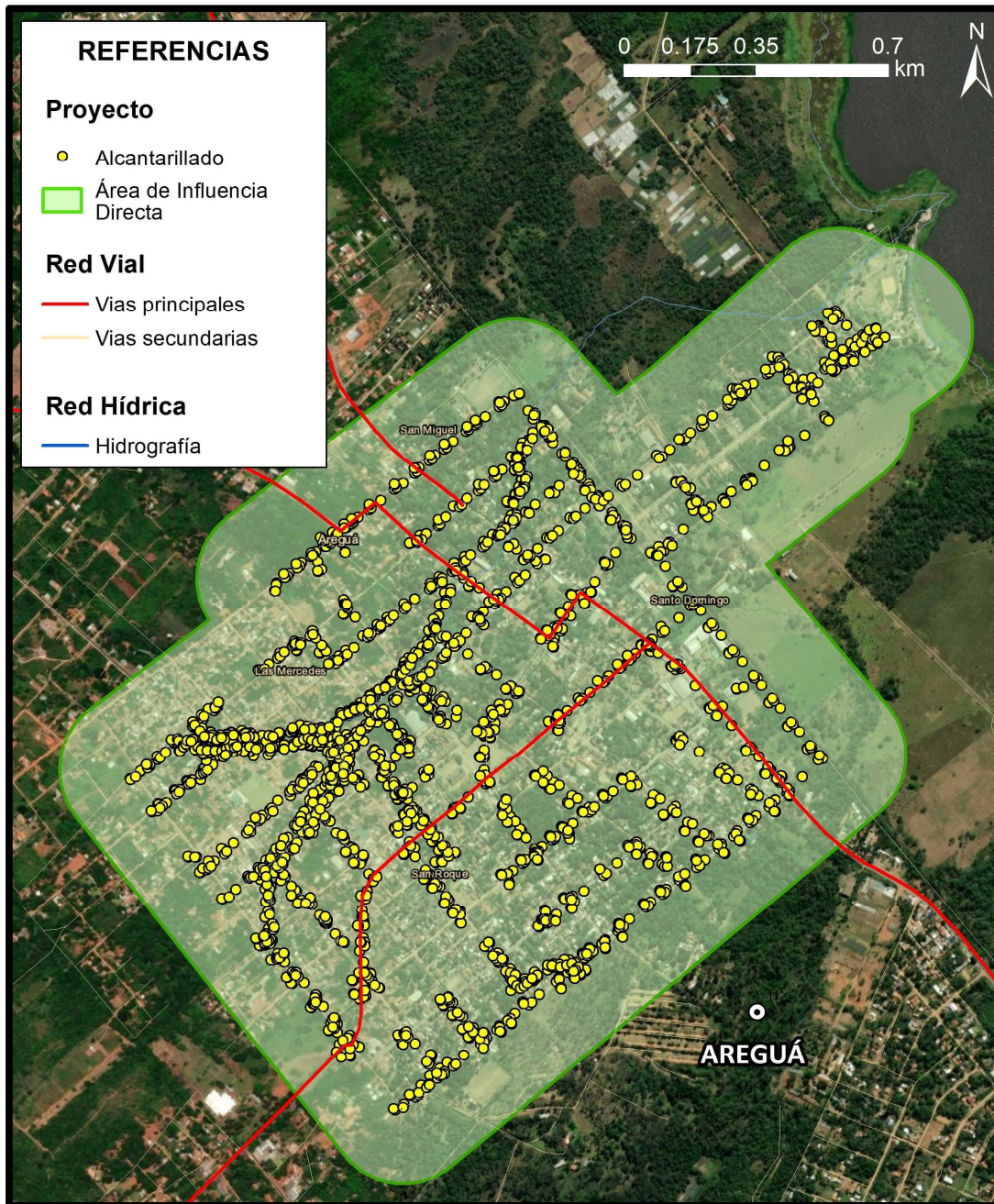


Figura 4.6. Área de Influencia Directa (AID) del alcantarillado en Areguá

Fuente: Elaboración propia, 2024.

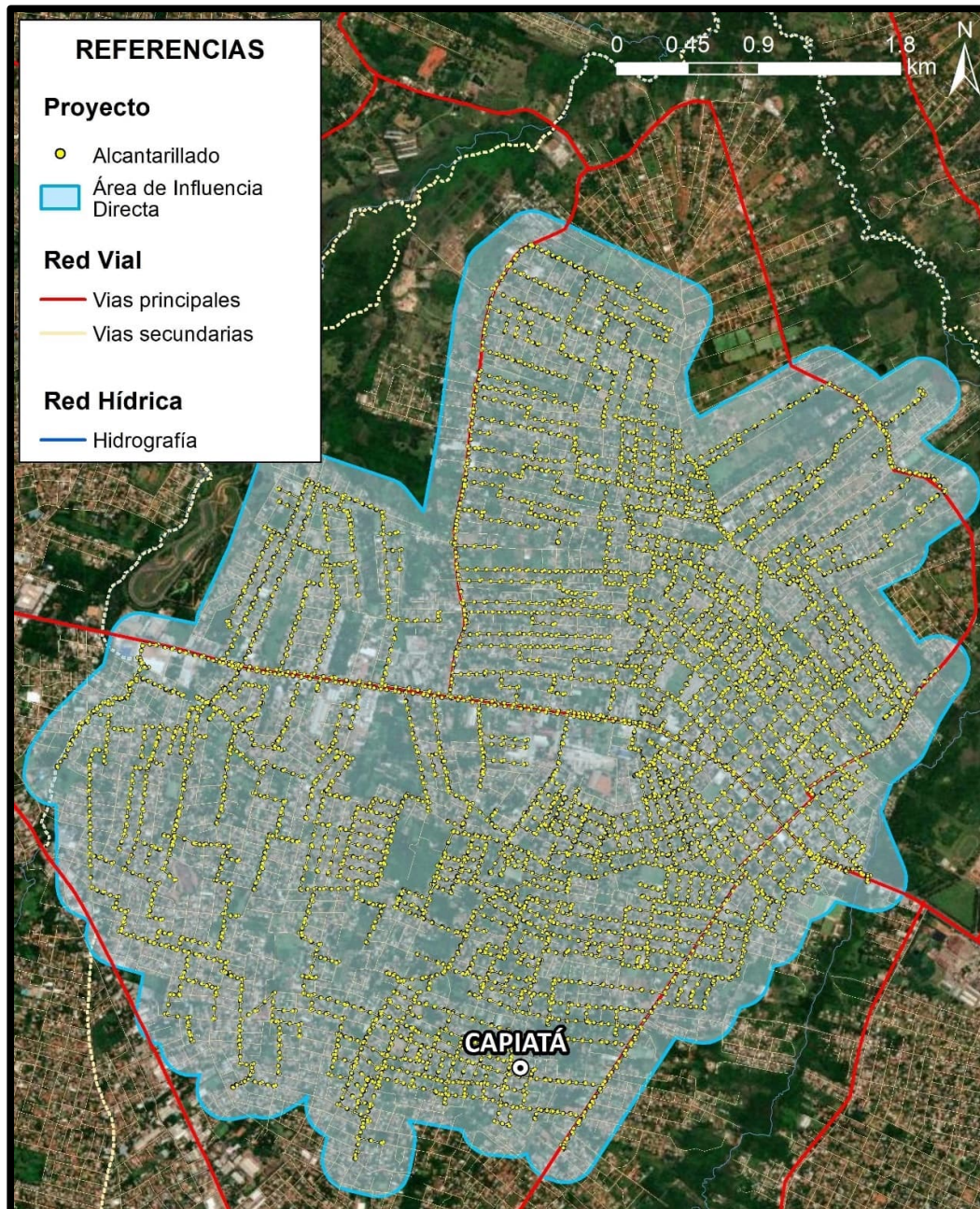


Figura 4.7. Área de Influencia Directa (AID) del alcantarillado en Capiatá

Fuente: Elaboración propia, 2024.

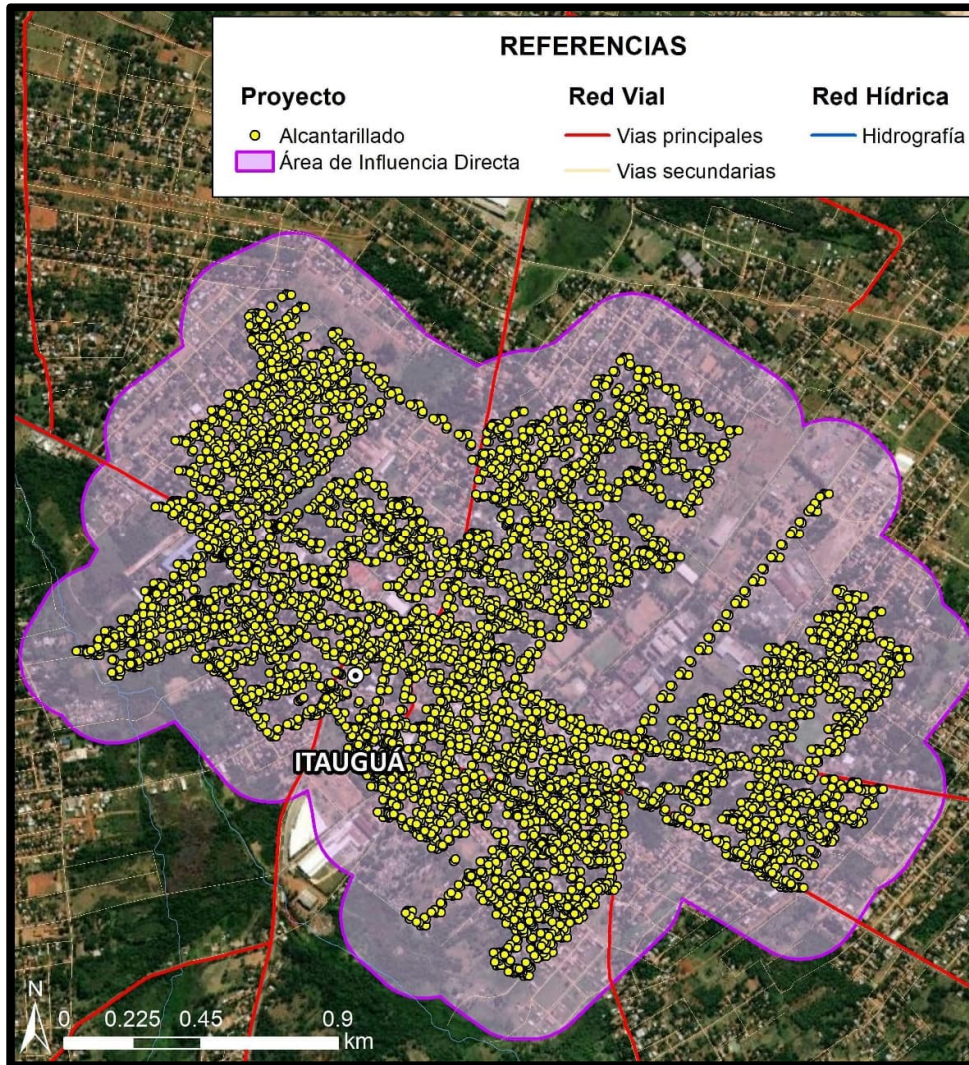


Figura 4.8. Área de Influencia Directa (AID) del alcantarillado en Itaigüa

Fuente: Elaboración propia, 2024.

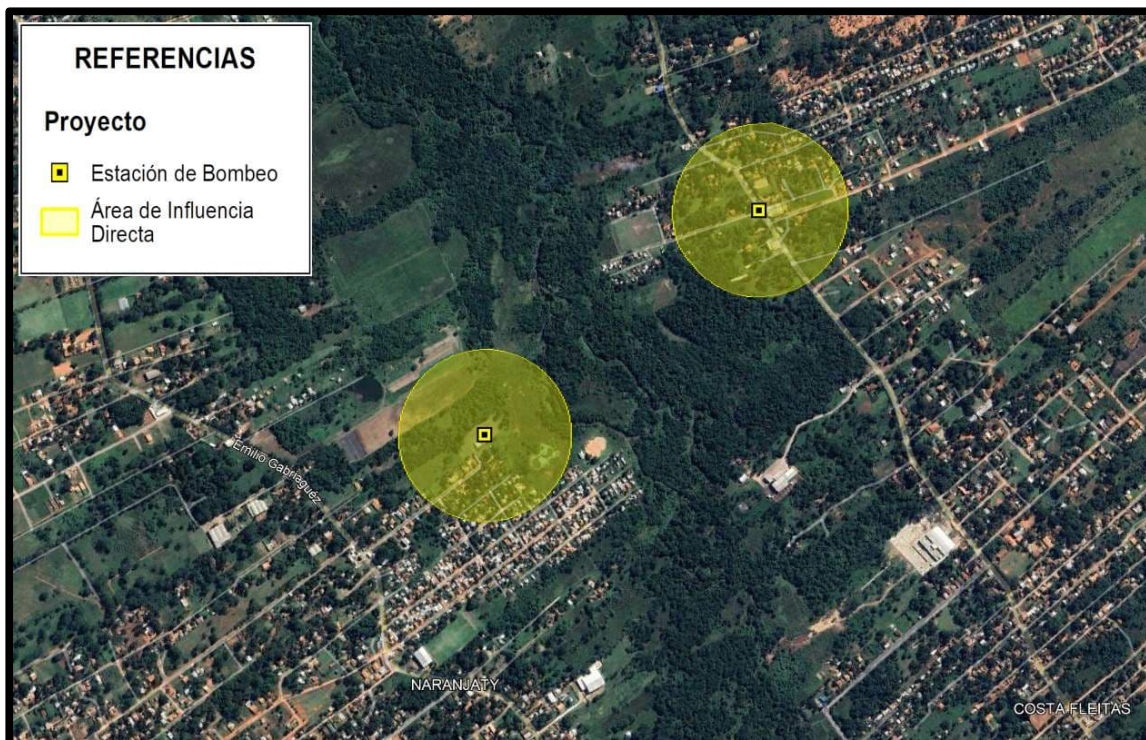


Figura 4.9. Área de Influencia Directa (AID) de las estaciones de bombeo en Capiatá

Fuente: Elaboración propia, 2024.

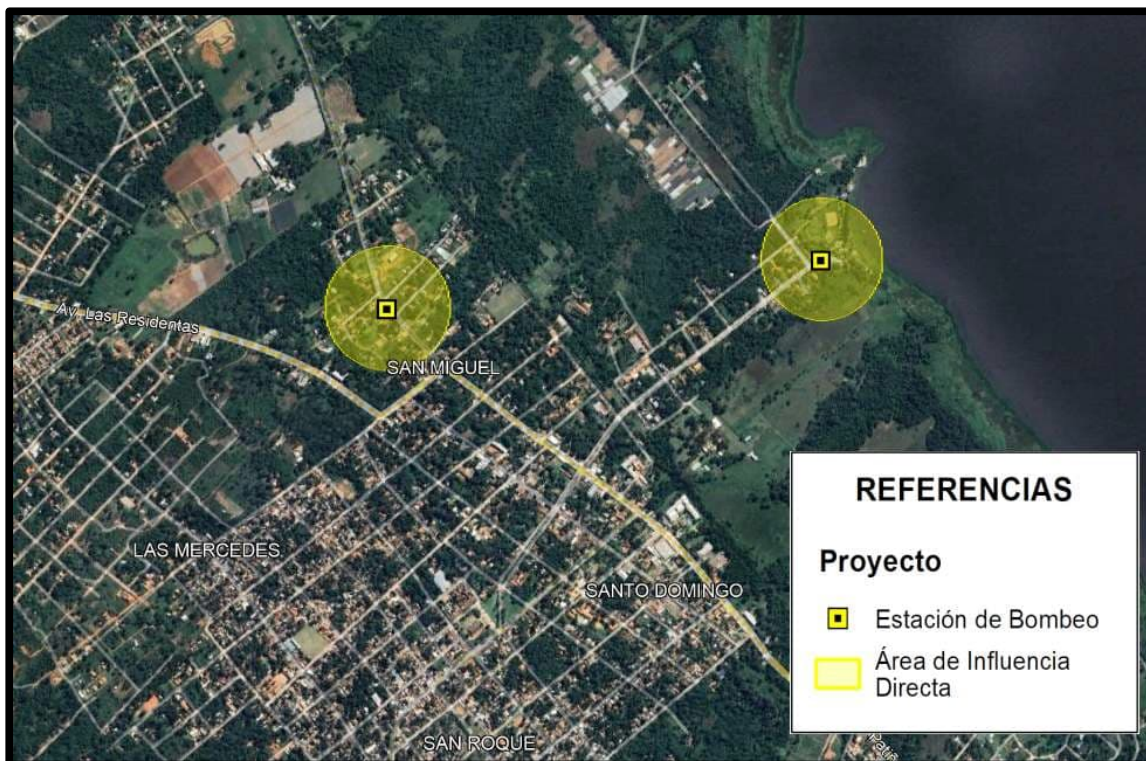


Figura 4.10. Área de Influencia Directa (AID) de las estaciones de bombeo en Areaguá

Fuente: Elaboración propia, 2024.

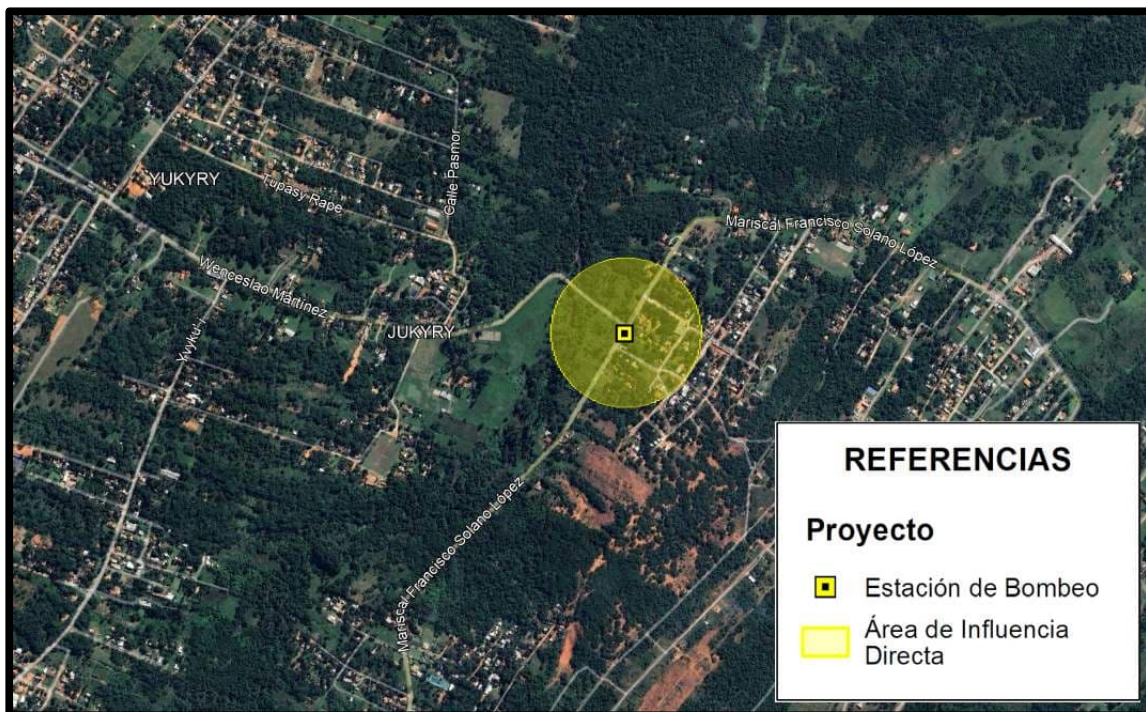


Figura 4.11. Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo en la intersección de las líneas de impulsión a Capiatá, Areguá e Itauguá

Fuente: Elaboración propia, 2024.

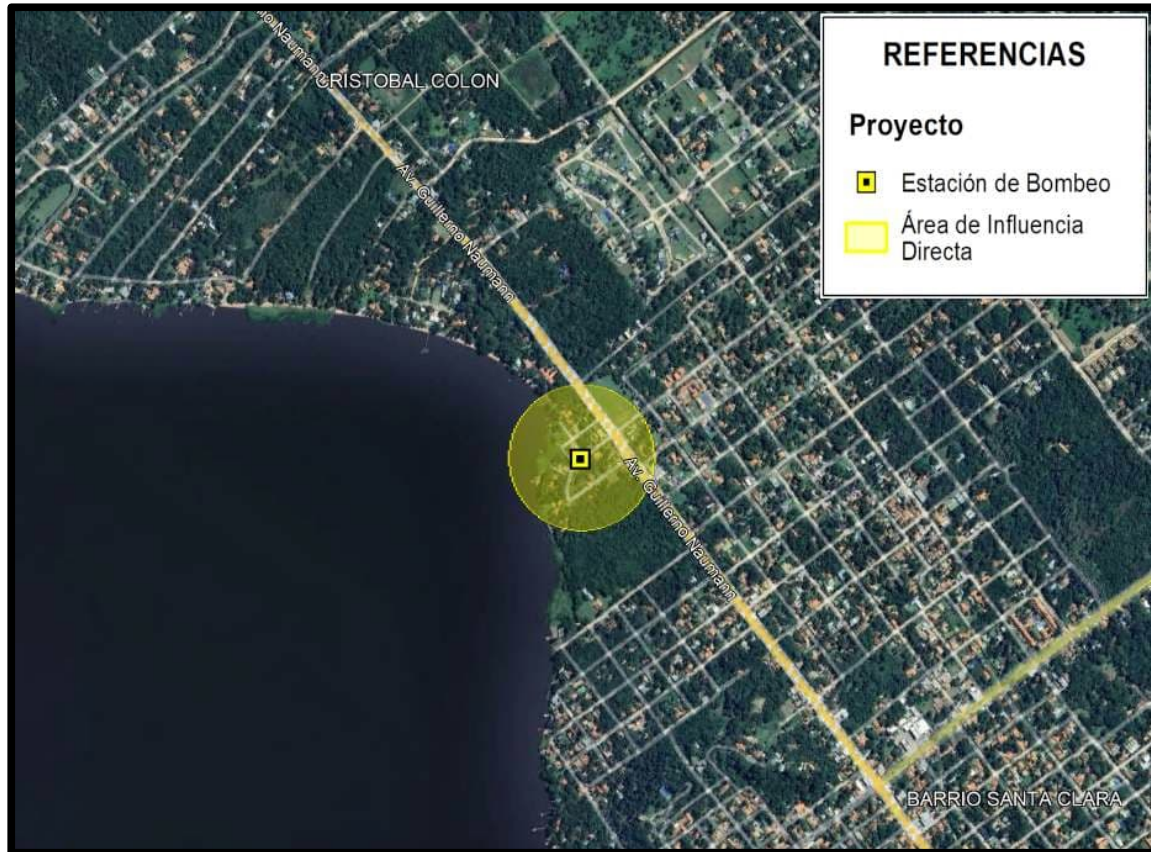


Figura 4.12. Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo en San Bernardino

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 4.13. Área de Influencia Directa (AID) de la estación de bombeo en Itaguaá

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.3.3 Delimitación del Área de Influencia del Proyecto (AIP) en términos de Biodiversidad

Se definieron los procedimientos de recolección de información etapa pre-campo (estudios existentes e información secundaria), etapa de campo y análisis de información (etapa pos-campo).

4.3.3.1 Etapa pre-campo

- A. Se consultó la información documental y cartográfica secundaria referente al Proyecto provista por el MOPC, entre las principales fuentes documentales se destacan:
- Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. *Harmful Algae*. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
 - Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
 - Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).

- d) Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
 - e) ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
 - f) ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
 - g) ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
 - h) López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10.2426; doi:10.3390/su10072426.
 - i) TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
 - j) Weiler, A., Núñez, K., Airaldi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
 - k) Weiler, A., Núñez, K., Airaldi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAÍ – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- B. A partir de esta información secundaria, se identificaron aspectos relevantes como: cambios de cobertura de la tierra, tramos definidos por la fisiografía de la zona, unidades territoriales, entre otros.
- C. Se establecieron puntos de interés físicos y bióticos para el desarrollo del Proyecto.
- D. Se definieron e identificaron las actividades propuestas para las diferentes fases del Proyecto.
- E. Se identificaron y definieron las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes (p.ej. hídrico, flora, fauna, entre otros), que son los relevantes para el proceso de delimitación del área de influencia del Proyecto (Alternativa 2 – seleccionada).

4.3.3.2 Etapa campo

La etapa de campo se desarrolló entre el 03 y el 06 de abril del 2024. En esta fase, se abordó:

- A. El reconocimiento del área del Proyecto y sus alternativas, con la finalidad de corroborar la información secundaria consultada y la establecida en las fuentes cartográficas, haciendo uso de recorridos definidos y estableciendo y/o ratificando puntos de interés para el levantamiento de información adicional.
- B. Se desarrolló un trabajo de campo a nivel interdisciplinario, de acuerdo con la información y requerimientos técnicos del Proyecto, haciendo el levantamiento de información primaria en puntos clave del Proyecto.
- C. De acuerdo con la información obtenida, levantada y/o verificada en la inspección de campo, se ajustaron y afinaron, in situ, los límites del área de influencia preliminar, a partir del criterio seleccionado en cada medio y/o componente (hidrología y áreas de interés para la conservación de la biodiversidad).

4.3.3.3 Etapa pos-campo

A partir de la interpretación de resultados del trabajo de campo, así como de la evaluación preliminar de impactos y de la determinación de la significancia de éstos, se realizó un proceso iterativo, que permitió ajustar las áreas de influencia preliminares (para las dos alternativas del Proyecto), para hidrografía (recurso hídrico superficial) y Zonas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad (RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago

Ypacaraí). Dicho proceso estuvo apoyado en información geográfica y modelaciones espaciales con el software Q-GIS.

- A. Para la delimitación del área de influencia (AI) hidrológica se delimitaron manualmente las cuencas y subcuencas hidrográficas que están relacionadas o interceptadas por la Alternativa 2 del Proyecto, a la fecha del presente reporte. El objeto de este análisis fue considerar como AI los límites de las subcuencas y microcuencas de los cuerpos hídricos (ríos y quebradas) potencialmente afectados por la Alternativa 2 del Proyecto.
- B. Para la delimitación del área de influencia (AI) Biótica se consideraron los límites oficiales y la Zonificación de Manejo del Área Protegida RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Lo anterior, con base en las disposiciones de la Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por la cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 12 de marzo del 2018.

4.3.3.4 Área de Influencia Indirecta (AI) para el recurso hídrico en términos de biodiversidad

El Área de Influencia Biótica del Proyecto comprende los límites de las subcuencas Rio Salado (Sureste), Ao. Yukyry Bajo, Ao. Yukyry , Ao. San Lorenzo, Ao. Capiatá, Costa SW, y Ao. Agua'y (siguiente Figura).

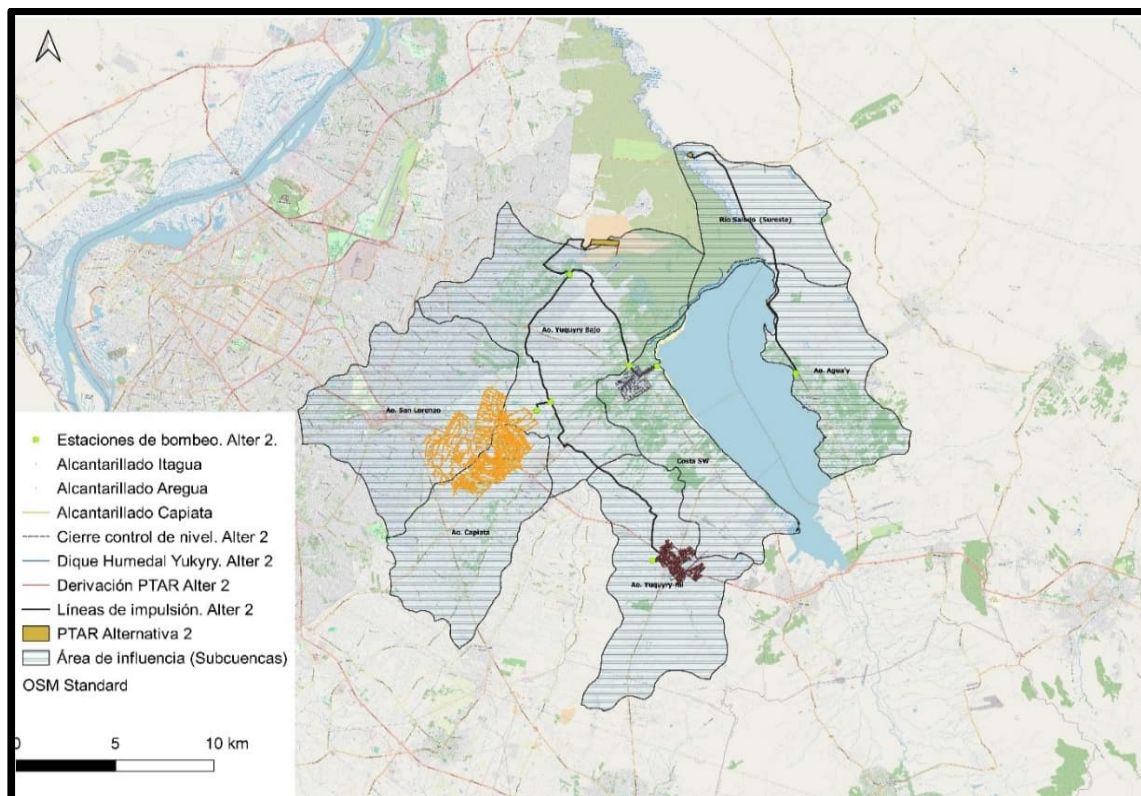


Figura 4.14. Área de Influencia Indirecta (AI) para Recurso hídrico (Hidrología superficial).

Fuente: RINA, 2024.

4.3.3.5 Área de Influencia Indirecta (AI) para áreas de importancia biótica

El Área de Influencia Biótica del Proyecto, comprende los límites de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí (Figura subsiguiente).

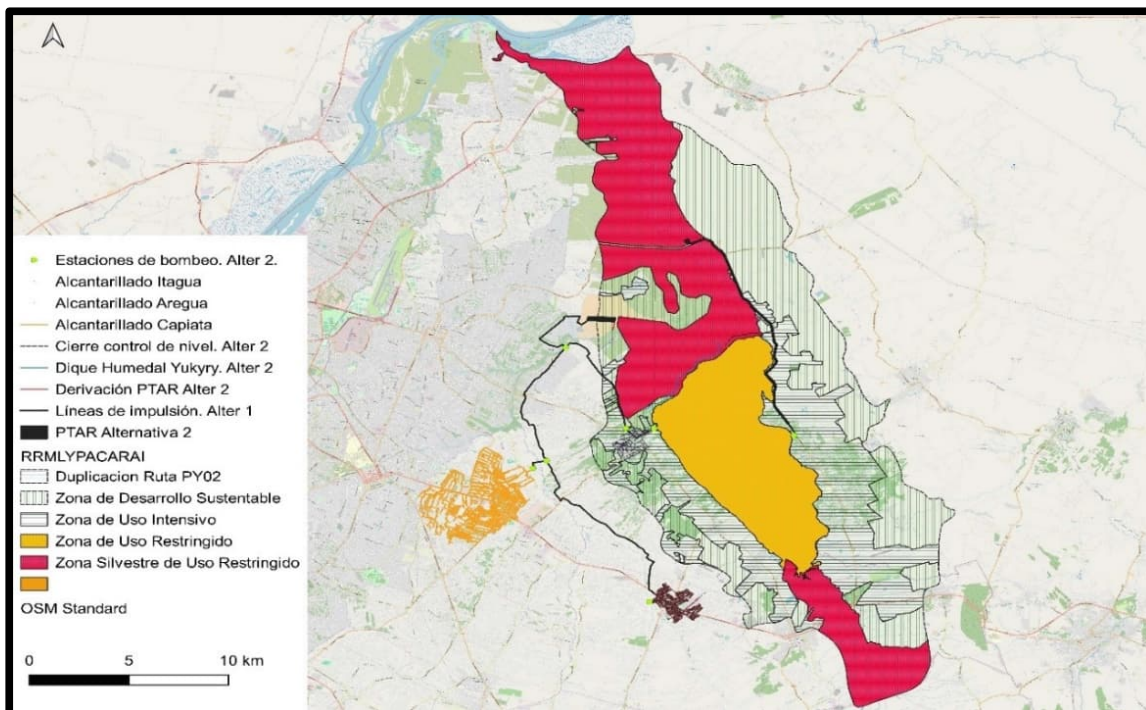


Figura 4.15. All biótica del Proyecto.

Fuente: RINA, 2024.

4.3.3.6 Área de Influencia Indirecta (All) propuesta para el Proyecto en términos de biodiversidad

Finalmente, y siguiendo los lineamientos de la Guía Para La Definición, Identificación y Delimitación Del Área De Influencia (ANLA, 2018), se adelantó una superposición espacial de los componentes evaluados con la finalidad de trazar una propuesta definitiva de All del proyecto.

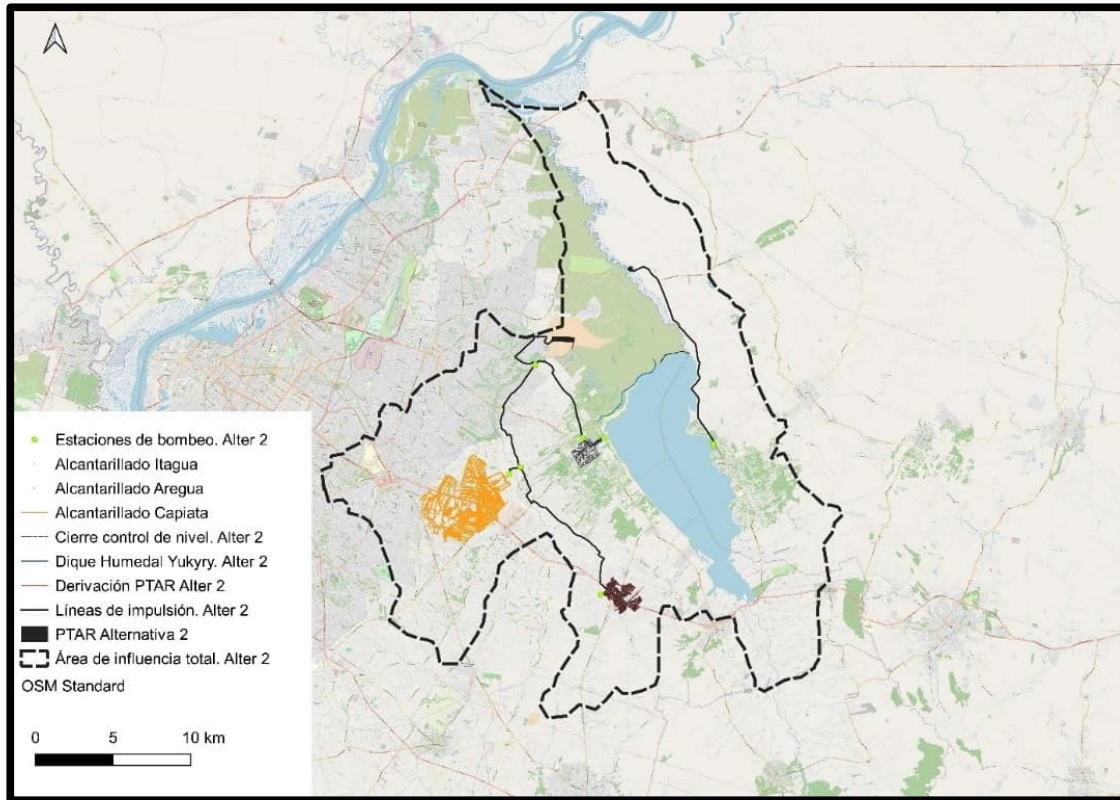


Figura 4.16. Definición de la propuesta de AID del Proyecto para el componente de Biodiversidad.

Fuente: RINA, 2024.

4.3.3.7 Área de Influencia Directa del Proyecto (AID) en términos de biodiversidad

De acuerdo con la información revisada y el trabajo de campo, se propone un área de Influencia Directa (AID) del Proyecto de 100 metros alrededor de los diferentes componentes del Proyecto: PTAR, Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales, Emisario de descarga, Estaciones de bombeo, Dique del Lago Ypacaraí, y Cierre de control de nivel, con descarga al Río Saldo.

4.4 Determinación de Hábitat Crítico

El Hábitat Crítico para un proyecto de infraestructura u otros, es un área con alta importancia o valor de biodiversidad (MPAS NDS-6), entre los que se encuentran:

- i. Hábitats de importancia sustancial para especies críticamente amenazadas, amenazadas, vulnerables o casi amenazadas, que figuren como tal en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o evaluaciones nacionales.
- ii. Hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas.
- iii. Hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan.
- iv. Ecosistemas únicos o altamente amenazados.
Áreas asociadas con procesos evolutivos clave.

- v. Zonas protegidas jurídicamente, o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad, que pueden incluir reservas que cumplan los criterios de las Categorías I a VI de la Ordenación de Zonas Protegidas de la UICN; Sitios del Patrimonio Mundial; zonas protegidas en virtud del Convenio de Ramsar sobre Humedales; zonas centrales de las Reservas Mundiales de la Biosfera o zonas en la Lista de las Naciones Unidas de Parques Nacionales y Zonas Protegidas; sitios que figuran en la Base de Datos Mundial de Zonas Clave para la Biodiversidad u otros sitios que cumplen los criterios de la Norma Mundial de 2016 de la UICN para la identificación de zonas clave de biodiversidad.

El análisis de determinación de Hábitat Crítico para el Proyecto PR-L1193, de acuerdo con los lineamientos de la NDAS-6 del BID, se fundamentó en la evaluación de los siguientes criterios:

4.4.1 Criterio 1: Especies en peligro crítico y / o en peligro, amenazadas, vulnerables y casi amenazadas

Para cada grupo biológico se consolidó una lista con las especies catalogadas como casi amenazadas, vulnerables, amenazadas, en peligro crítico y/o en peligro, presentes en el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada, lo encontrado en la información provista por el MOPC y la información primaria generada mediante las entrevistas y la visita de campo desarrollada entre el 03 y 06 de abril del 2024.

La determinación de las especies en categoría de casi amenazadas, vulnerables, amenazadas, en peligro crítico y/o en peligro, se llevó a cabo mediante la revisión específica y análisis de las siguientes fuentes de información:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. *Harmful Algae*. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1ª Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). *Sustainability*. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*. 19(2):63-73.

- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAI – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de abril del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

✓ **Nivel 1:**

- a) Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, AM, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie.
- b) Hábitat con ocurrencias regulares conocidas de especies CR, EN, AM, VU y NT donde ese hábitat es uno de los 10 sitios de manejo discretos a nivel mundial para esa especie.

✓ **Nivel 2:**

- a) Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, AM, VU y NT y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
- b) Hábitat de importancia significativa para las especies CR, EN, AM, VU y NT, que son de gran alcance y / o cuya distribución de la población no se comprende bien y donde la pérdida de dicho hábitat podría afectar potencialmente la supervivencia a largo plazo de la especie.
- c) Según corresponda, hábitat que contiene concentraciones importantes a nivel nacional / regional de una lista CR, EN, AM, VU y NT o equivalente nacional / regional.

4.4.2 Criterio 2: Especies endémicas y / o de distribución restringida

Para cada grupo biológico se consolidó una lista con las especies catalogadas como endémicas o de distribución restringida, presentes en el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada, lo encontrado en la información provista por el MOPC, y la información primaria generada mediante las entrevistas y la visita de campo desarrollada entre el 03 y 06 de abril del 2024.

La determinación de las especies en categoría de endémica o de distribución restringida, se llevó a cabo mediante la revisión específica y análisis de las siguientes fuentes de información:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. Harmful Algae. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.

- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAI – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de abril del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

- ✓ **Nivel 1:**
 - a) Hábitat conocido por sustentar $\geq 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie (por ejemplo, una endémica de un solo sitio).
- ✓ **Nivel 2:**
 - a) Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en el juicio de expertos.

4.4.3 Criterio 3: Especies migratorias y congregantes

Para cada grupo biológico se consolidó una lista con las especies catalogadas como migratorias y congregantes, presentes en el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada, lo encontrado en la información provista por MOPC, y la información primaria generada mediante las entrevistas y la visita de campo desarrollada entre el 03 y 06 de abril del 2024.

La determinación de las especies en categoría de migratorias o congregantes, se llevó a cabo mediante la revisión específica y análisis de las siguientes fuentes de información:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benítez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. Harmful Algae. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa

Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).

- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAÍ – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de abril del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

✓ **Nivel 1:**

- a) Hábitat conocido por sustentar, de manera cíclica o regular, $\geq 95\%$ de la población mundial de una especie migratoria o gregaria en cualquier punto del ciclo de vida de la especie donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión diferenciada para esa especie.

✓ **Nivel 2:**

- a) Hábitat conocido por sustentar, de manera cíclica o regular, $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie migratoria o gregaria en cualquier punto del ciclo de vida de la especie y donde ese hábitat podría considerarse un hábitat discreto, o una unidad de manejo para esa especie, cuando se disponga de datos adecuados y / o se base en el juicio de expertos.
- b) Para las aves, hábitat que cumple con el Criterio A4 de BirdLife International para las congregaciones y / o los Criterios Ramsar 5 o 6 para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional.
- c) Para especies con distribuciones grandes pero agrupadas, se establece un umbral provisional en $\geq 5\%$ de la población mundial tanto para especies terrestres como marinas.
- d) Sitios de origen que aportan $\geq 1\%$ de la población mundial de reclutas.

4.4.4 Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados y / o únicos

Se identificaron los Ecosistemas y Zonas de Vida presentes en el Área de Influencia del Proyecto, haciendo referencia a la información bibliográfica recopilada y lo encontrado en la línea base (biodiversidad) del Proyecto.

La determinación de la existencia de Ecosistemas altamente amenazados y/o únicos, se llevó a cabo mediante la revisión de:

- A. Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. Harmful Algae. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- B. Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- C. Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1ª Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- D. Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- E. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
- F. ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
- G. ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
- H. López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10. 2426; doi:10.3390/su10072426.
- I. TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
- J. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
- K. Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAÍ – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
- L. Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de abril del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
- M. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del Proyecto.
- N. **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>)
- O. **La revisión de bases de datos mundiales sobre áreas protegidas, como:** Bridlife International, Alianza para la cero extinción (Alliance for Zero Extinction Sites), sitios RAMSAR y Áreas Clave para la Biodiversidad (Key Biodiversity Area).
- P. **Información sobre la presencia y extensión de Reservas de la Biosfera de la UNESCO** (<https://en.unesco.org/biosphere>).

Q. **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia del Proyecto.

Para la determinación del hábitat crítico bajo este criterio se aplicaron los umbrales descritos, a continuación:

✓ **Nivel 1:**

Áreas que representan $\geq 5\%$ de la extensión mundial de un tipo de ecosistemas los cuales se encuentren catalogados como CR o EN por la UICN.

✓ **Nivel 2:**

Otras zonas aún no evaluadas por la UICN, pero que aun así se consideran de alta prioridad de conservación a razón de planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática, específicamente: 1)- Reservas de la Biosfera. 2)- Áreas protegidas del orden nacional, regional o local. 3)- Áreas de importancia para la conservación de Aves. 4)- Áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad. 5)- Áreas de ecosistemas estratégicos como humedales.

4.4.5 Criterio 5: Procesos evolutivos clave

Los procesos evolutivos suelen estar fuertemente influenciados por los atributos estructurales de una región, como su topografía, geología, suelo y clima durante un período de tiempo. La Nota de Orientación 6 de la IFC sugiere que este criterio está definido por: "**las características físicas de un paisaje que podrían estar asociadas con procesos evolutivos particulares; y/o subpoblaciones de especies que son filogenética o morfogenéticamente distintas y que pueden ser de especial preocupación para la conservación dada su distinta historia evolutiva**".

A los efectos de este documento, el Área de Influencia del Proyecto, se ha evaluado en función de los siguientes factores:

✓ **Nivel 1:**

- Grado de aislamiento (por ejemplo, islas, cimas de montañas, lagos están asociados con poblaciones filogenéticamente distintas).
- Grado de endemismo (las áreas de alto endemismo a menudo contienen flora y/o fauna con historias evolutivas únicas).

✓ **Nivel 2:**

- Heterogeneidad espacial.
- Presencia de gradientes ambientales (los ecotonos producen un hábitat de transición que se ha asociado con el proceso de especiación y alta diversidad genética y de especies).
- Interfaces edáficas.
- Conectividad entre hábitats (por ejemplo, corredores biológicos).

4.5 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

4.5.1 Características Climáticas

Conforme la clasificación climática de Thornthwaite⁵, en Paraguay existen tres tipos de climas que varían desde semiárido/megatérmico en la porción noroeste del país, donde la evaporación excede a la precipitación provocando déficit hídrico prácticamente durante todo el año; pasando por subhúmedo seco/megatérmico en su porción central y llegando a subhúmedo húmedo/megatérmico en la porción este y sudeste del país (DMH, s/f). Tanto el AII como el AID del proyecto se localizan en la zona de clima subhúmedo húmedo/megatérmico.

⁵ Basada en la evapotranspiración potencial (que mide la eficiencia térmica del medio analizado) y el índice hídrico (que mide la eficiencia pluvial de dicho medio).

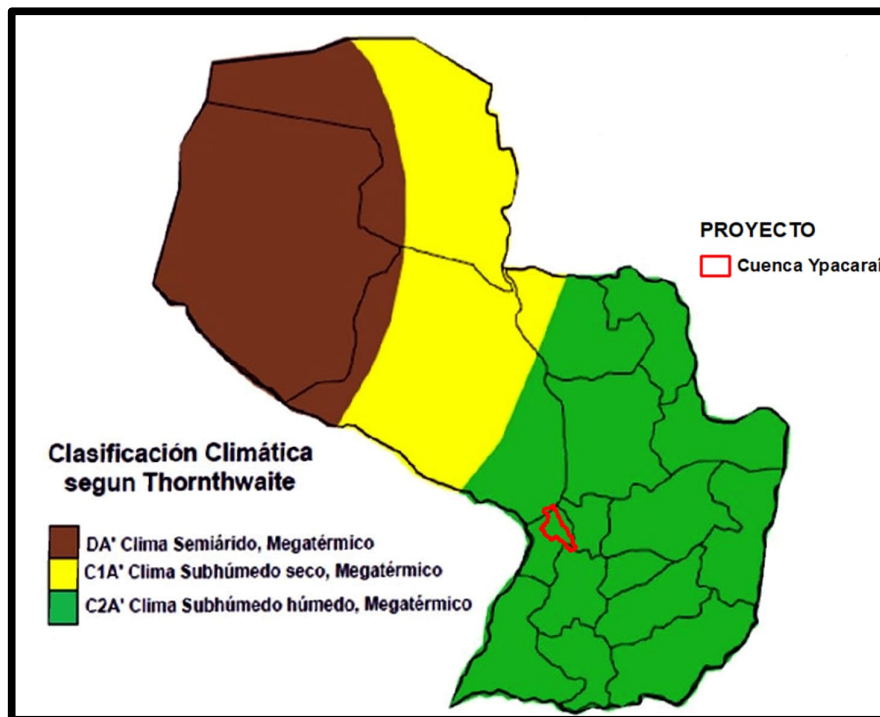


Figura 4.17. Clasificación del clima en el Paraguay y en el All según Thornthwaite

Fuente: modificado de Pasten (2007)

Paraguay presenta veranos muy calurosos e inviernos templados y secos. Se identifican dos estaciones bien marcadas: la lluviosa, en primavera y verano (con meses más lluviosos entre octubre y marzo) y la seca, en otoño e invierno (con meses más secos en julio y agosto). En función de la escasa altitud de su territorio las masas de aire circulan libremente, este es uno de los factores más influyentes en su clima que presenta tendencias a la continentalidad con veranos muy calurosos y templados y secos inviernos.

Para la caracterización climática del All (cuenca del Ypacaraí) que se observará en los siguientes ítems, se han analizado las estadísticas meteorológicas de la Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi, localizada en la ciudad de Asunción, por ser la más cercana a la cuenca y contar con un largo registro históricos de mediciones, ya que si bien existen según la DMH dos estaciones automáticas más cercanas al área de estudio (la estación CITEC - FIUNA Centro de Innovación Tecnológica en Luque y la CNSB - San Bernardino, en la ciudad del mismo nombre), las mismas no cuentan con datos históricos accesibles.

4.5.1.1 Temperatura

La temperatura media anual de Paraguay oscila entre 21 °C al sudeste hasta 25 °C al centro y norte. En el sector norte también se registran las temperaturas máximas medias más elevadas, las cuales superan los 31 °C, superando ocasionalmente los 40 °C en época estival. Por otra parte, las temperaturas medias más bajas se registran en la región oriental del país y se encuentran próximas a los 15 °C (Pasten, 2007).

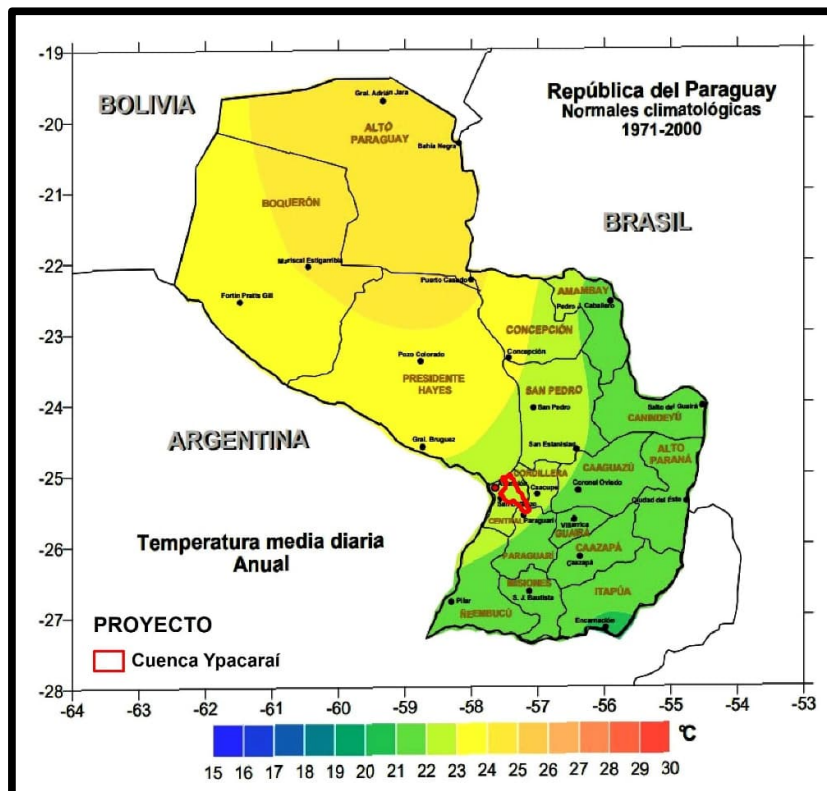


Figura 4.18. Distribución espacial de la temperatura media anual diaria en el periodo 1971-2000

Fuente: modificado de Pasten (2007)

Específicamente para el AII el Anuario Climatológico 2022 (DINAC, 2022) muestra que durante el mencionado año, en la Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi, se han registrado temperaturas medias de 29,6 °C en verano, siendo el mes más cálido enero y de 16 °C en invierno, coincidiendo con el mes de junio.

En relación a las temperaturas medias máximas, 5 meses han registrado temperaturas superiores a los 30 °C, destacándose el mes de enero en el cual se registró una temperatura de 37,2 °C. Las temperaturas medias mínimas, por otra parte registraron su menor valor en el mes de junio, cuando se registraron 12 °C.

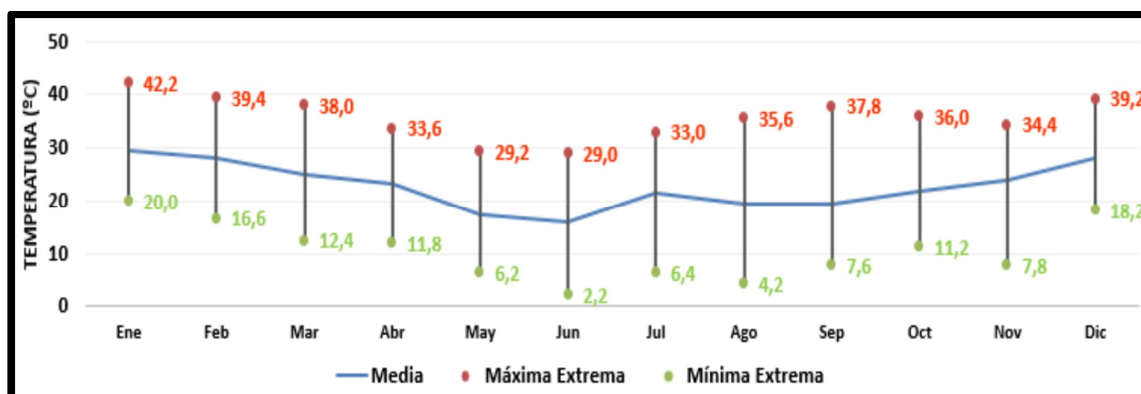


Figura 4.19. Temperatura media mensual y valores extremos mensuales de la máxima y mínima. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.

Fuente: DINAC (2022).

En 2022 además, se han registrado numerosos eventos extremos con respecto a la variable meteorológica, registrándose 59 días del año con temperaturas mayores a 35 °C y de hasta 40°C, mientras que los días que superaron esta marca llegaron a un total de 8. Por otro lado, en el mismo período, solo se registraron 4 días con temperaturas mínimas inferiores a 5 °C.

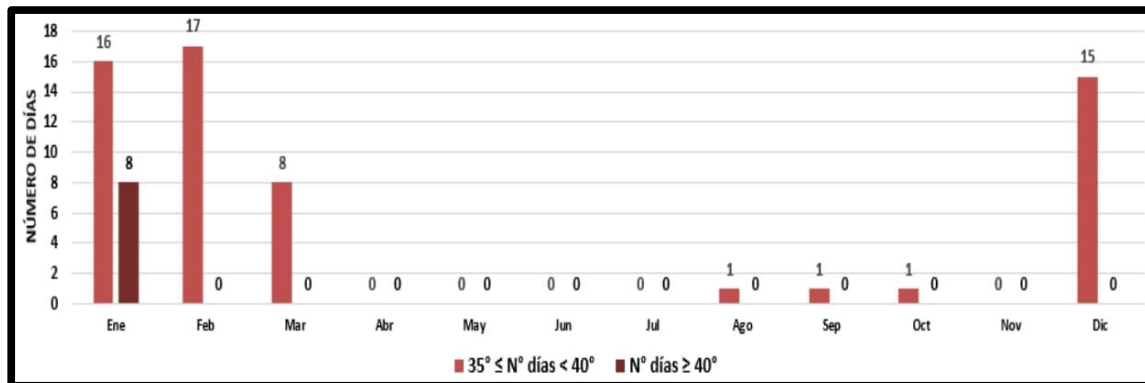


Figura 4.20. Número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 35°C y menores a 40°C y número de días en el mes con temperaturas mayores o iguales a 40°C. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.

Fuente: DINAC (2022).

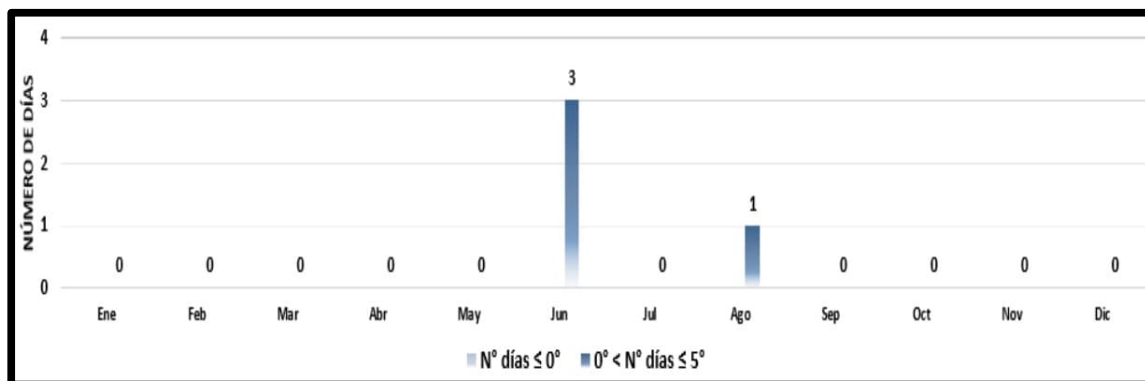


Figura 4.21. Número de días en el mes con temperaturas inferiores o iguales a 0°C Número de días en el mes con temperaturas mayores a 0°C y menores o iguales a 5°C. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.

Fuente: DINAC (2022)

4.5.1.2 Olas de calor

Una ola de calor es el calentamiento inusual del aire durante un periodo de al menos 3 días consecutivos o más, en el que las temperaturas máximas y mínimas diarias se encuentran por encima del umbral promedio de la localidad.

En los últimos años se han registrados intensas olas de calor en el país, afectando el área del Proyecto. A modo ilustrativo, se presenta a continuación captura de las temperaturas observadas en el evento de ola de calor acontecido en el mes de enero del año 2022, donde puede observarse un óvalo que se centra principalmente en Paraguay con temperaturas de 40°C.

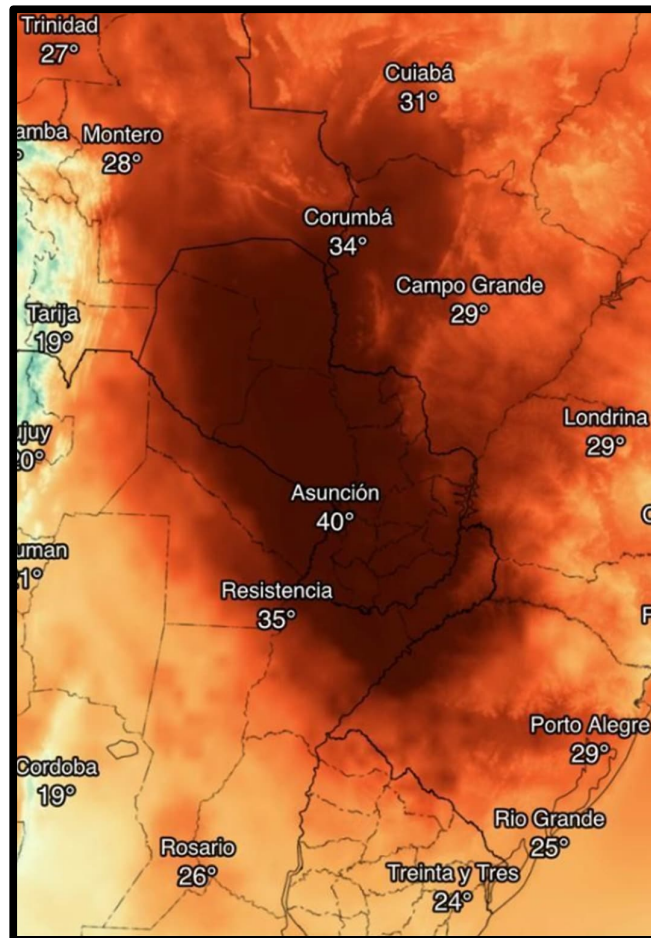


Figura 4.22. Ola de calor que afecta el norte de Argentina, Paraguay, sur de Brasil y parte de Uruguay. Enero 2022.

Fuente: Ciencia del Sur, en base a captura de Windy.com, 2022.

A su vez, analizando registros más actuales, en el mes de enero del año en curso (2024), el país afrontó olas de calor con temperaturas record en 11 localidades, que oscilaron entre los 35,8°C y los 43°C. Además, en marzo del mismo año se registraron olas de calor que superaron los 9 días consecutivos, con temperaturas cuya sensación térmica superó los 50°C.

Conforme señala el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Dirección Nacional de Cambio Climático, en Paraguay este tipo de eventos climáticos extremos han sido más frecuentes en los últimos 40 años (1980-2019), triplicándose la cantidad de olas de calor registradas.

4.5.1.3 Olas de frío

Las olas de frío son eventos meteorológicos caracterizado por una caída significativa de las temperaturas por debajo de los umbrales promedios de la localidad, durante un período prolongado de al menos 3 días consecutivos.

Las olas de frío en Paraguay han sido eventos climáticos notables que han impactado al país en los últimos años, registrándose temperaturas inusualmente bajas que afectan diversas regiones del país e incluso han causado la muerte de personas. Este fenómeno es influenciado por la masa de aire polar que se desplaza desde el sur del continente sudamericano, afectando particularmente a los departamentos del sur y centro del país.

A modo de ejemplo, entre los registros de olas de frío extremas, se identifican eventos en el año 2000, con temperaturas mínimas que han alcanzado los -7°C y en el año 2021 con temperaturas mínimas que alcanzaron los 1°C , y 2023

4.5.1.4 [Precipitaciones](#)

Las precipitaciones en Paraguay están sujetas a una variabilidad interanual significativa provocada por la influencia del fenómeno El Niño, que provoca inundaciones y un clima más frío; mientras que los episodios de La Niña están asociados con sequías y un clima más cálido en el país.

La mayor parte de las precipitaciones del país son de tipo convectivo, producidos por las tormentas aisladas o por líneas de tormentas que son frecuentes desde la primavera hasta el otoño. La variación espacial de la precipitación media anual es muy fuerte. Las isoyetas tienen sentido meridional y varían zonalmente desde un mínimo de 400 mm en el oeste del Chaco a más de 1900 mm en el sureste de la región Oriental. La cuenca del río Paraná es la más húmeda en el país, con promedios anuales que superan los 1900 mm, mientras que la cuenca del río Paraguay recibe máximos de 1600 mm en la región Oriental, en tanto que son mínimas en el Chaco con 400 mm en el Alto Pilcomayo, frontera con Argentina y Bolivia. Las precipitaciones también tienen una gran variación estacional con valores mínimos en los meses de julio y agosto; estos valores en el Chaco paraguayo representan cerca del 1% de la lluvia total anual, mientras que en el extremo sudeste de la región Oriental alcanza el 5% del total anual. Las precipitaciones son máximas en los meses que van de octubre a marzo y suelen registrarse en forma de tormentas o chaparrones, como consecuencia de la inestabilidad atmosférica causada por el fuerte calentamiento de las capas bajas de la atmósfera. La sequía y las inundaciones forman parte del escenario climático del Paraguay; el verano es largo, caluroso y húmedo, mientras que el invierno es breve, suave y seco, aunque suelen registrarse frecuentemente heladas entre los meses de junio a agosto.

Conforme puede observarse en la siguiente figura, las precipitaciones medias anuales se incrementan a medida que nos acercamos al sur del país. Observando específicamente el área de desarrollo del proyecto, se puede identificar que las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 1400 y 1600 mm. Se destaca que más del 40% de las precipitaciones total anual en la futura zona de obras se produce entre los meses de diciembre y febrero, y por el contrario, en el invierno, se producen menos del 10% de las precipitaciones anuales.

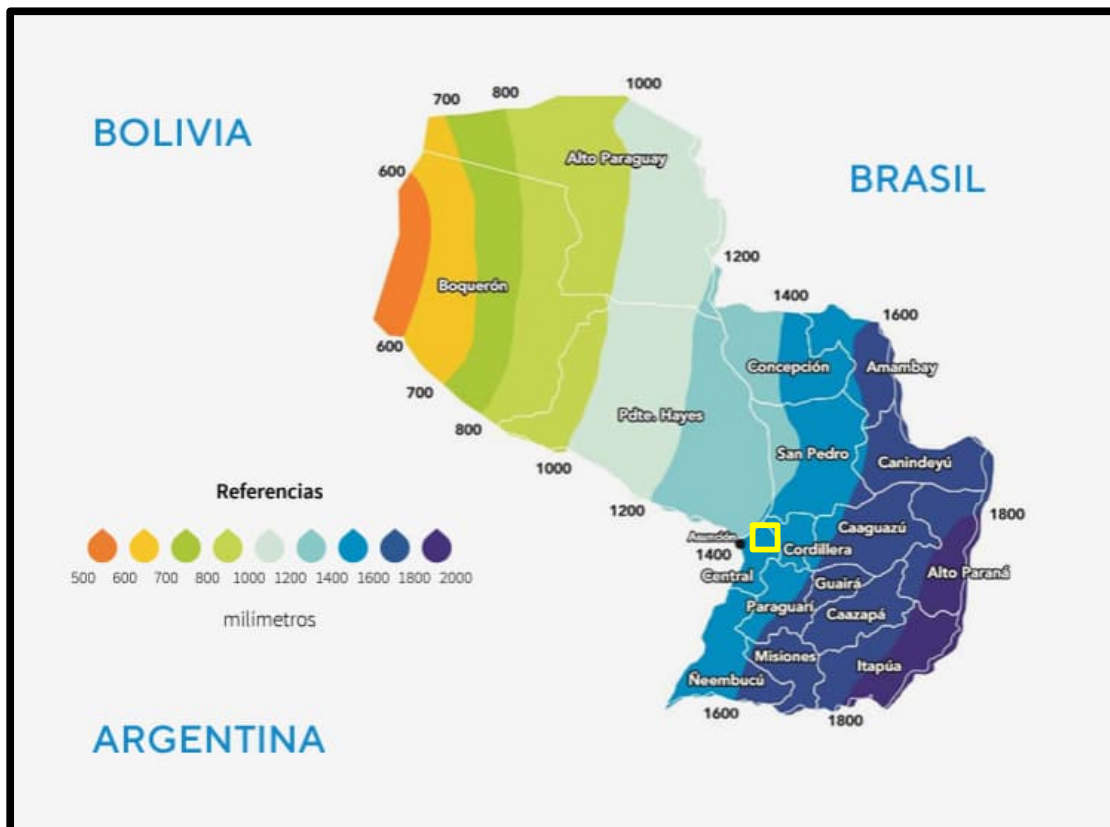


Figura 4.23. Precipitación media anual en el Paraguay. Periodo 1971-2000. El recuadro color amarillo indica el área del Proyecto.

Fuente: FONTAGRO, en base a FPUNA, 2022.

En base a información de la Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi, en el año 2022 puede observarse en la siguiente figura que, en los meses de febrero, marzo y octubre, las precipitaciones totales acumuladas superaron los valores normales mensuales. Es importante destacar esto, dado que, en los últimos años, se ha registrado cambios en el patrón de las precipitaciones con alteración de la frecuencia e intensidad de los eventos meteorológicos extremos. Un estudio⁶ señala que se observa un incremento de 3mm/año en las precipitaciones medias anuales.

⁶ Estado del Clima. Paraguay 2019. Cambio Climático, evidencias científicas e impactos (2020). Benjamín Grassi, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay, Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, Fundación Avina.

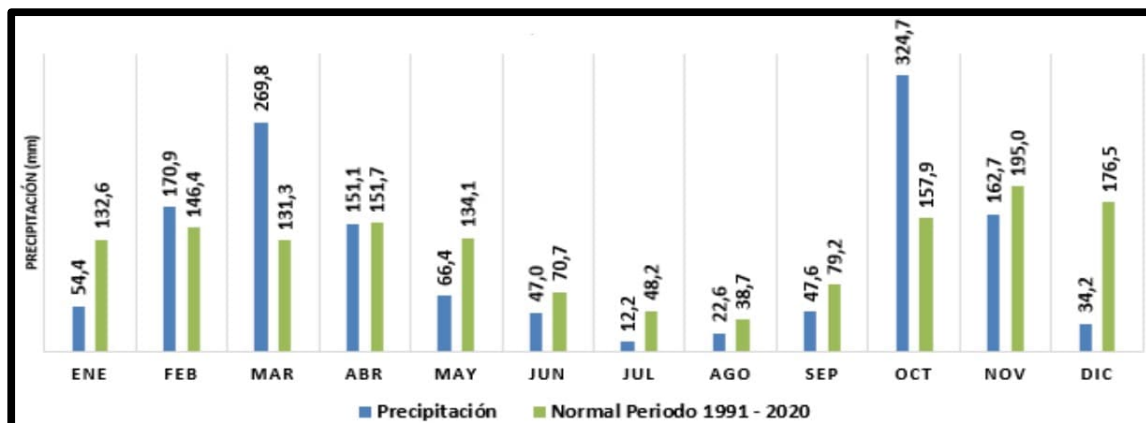


Figura 4.24. Precipitación total acumulada mensual y la normal mensual, periodo 1991-2020. Estación Meteorológica del Aeropuerto Silvio Pettirossi. Año 2022.

Fuente: DINAC (2022)

4.5.1.5 Vientos

Como consecuencia de la circulación atmosférica sobre la cuenca, se tiene una alta frecuencia de vientos del noreste, siendo esta la dirección predominante. Durante los meses del invierno se observa una alta frecuencia de vientos del sur y sureste. Los vientos del oeste son raros y los vientos del este son la transición entre los vientos del sur y los persistentes del noreste.

Las tormentas de viento son frecuentes, especialmente las tormentas frontales cuando ingresa algún frente frío, generándose vientos fuertes acompañados de descargas eléctricas.⁷

4.5.2 Cambio climático

4.5.2.1 Incremento de las temperaturas

Paraguay ha demostrado tendencia de incremento de temperaturas máximas entre los años 1960 y 2010 tanto en los meses de invierno como de verano, conforme publica el Banco Mundial, observándose mayores incrementos en los meses de veranos. Asimismo, las temperaturas máximas medias también han aumentado. El número de noches cálidas se incrementó, mientras que el número de noches frías disminuyó.



⁷ Análisis Ambiental y Social y Plan de Gestión Ambiental y Social para el Proyecto de saneamiento integral de la cuenca del Lago Ypacaraí.

Figura 4.25. Temperatura observada en Paraguay, años 1091-2016.

Fuente: Banco Mundial, 2021.

Complementario a ello, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay señala que las temperaturas en el país se han incrementado, con una tendencia de calentamiento que pasó de 0,04°C en la década de 1960-1969 a 0,4°C en la década de 2010-2019, es decir, se multiplicó por 10 (MADES, 2022, en base a Grassi, 2020).

Los diagramas de Hawkins que se presenta a continuación representan la evolución de las temperaturas medias anuales para la región de Asunción desde años previos a 1870 hasta 2010 (diagrama de rayas) y desde 1856 a 2023 en relación con el promedio de 1961-2010 (diagrama de barras). En ambos puede observarse la tendencia ascendente de incremento de temperatura media anual a lo largo de los últimos años.

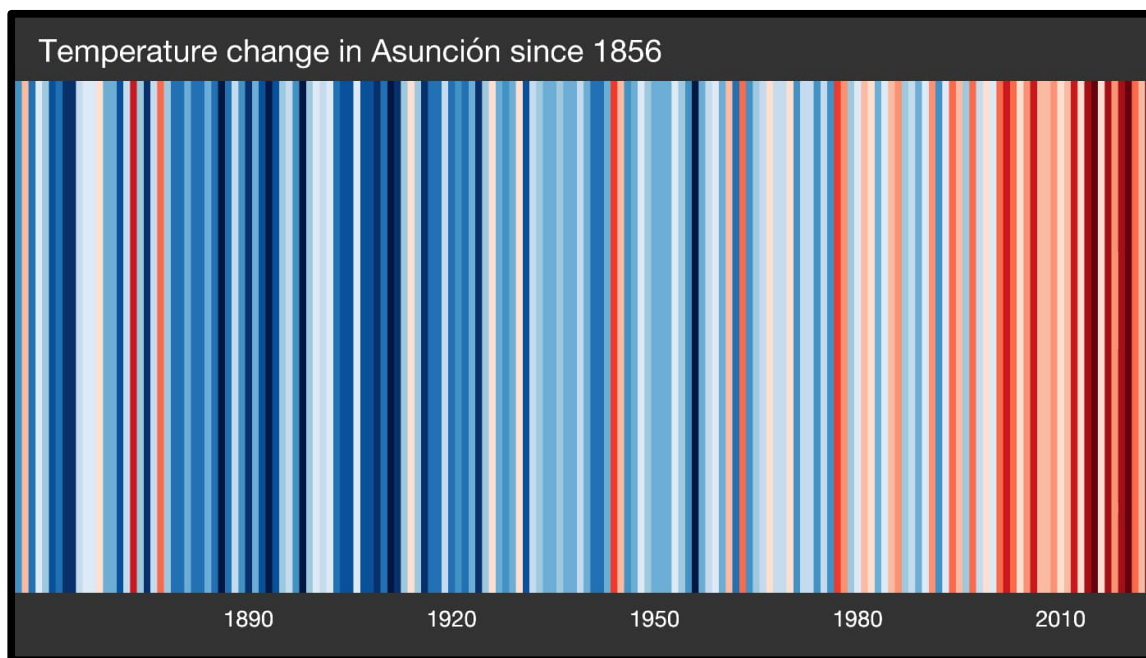


Figura 4.26. Temperaturas medias anuales para Paraguay para el periodo 1901-2020. La gradación de azul indica temperaturas bajas mientras que las rojas indican el aumento de temperatura (cada franja o barra representa la temperatura media por año)

Fuente: Ed Hawkins (Universidad de Reading), Berkeley Earth, 2023.

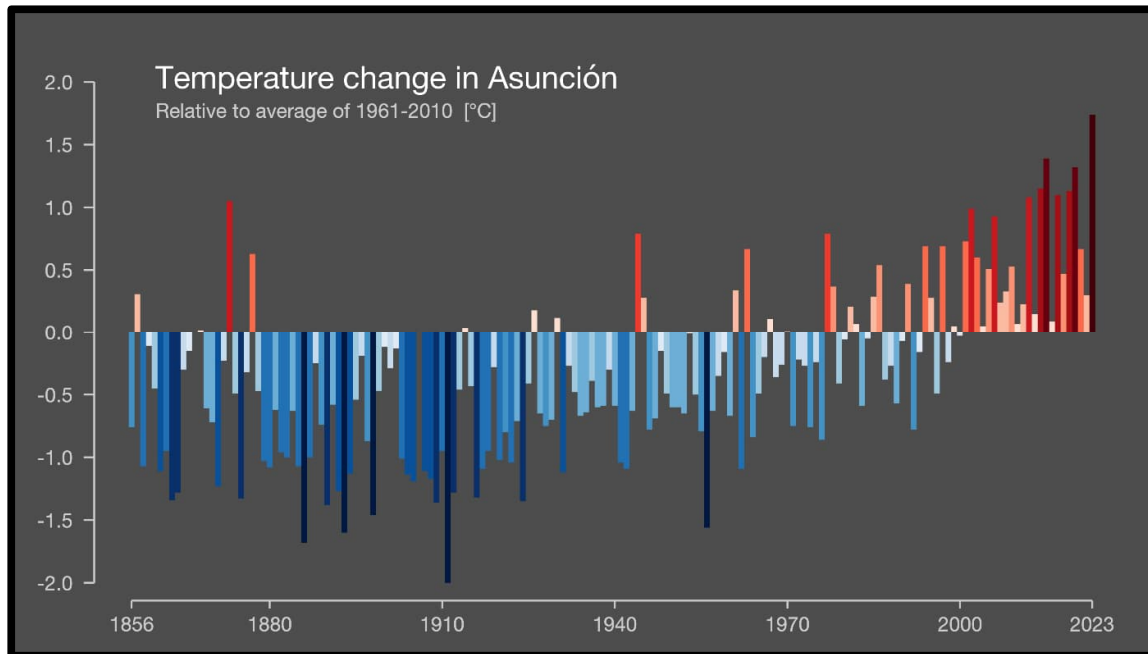


Figura 4.27. Temperaturas medias anuales para Paraguay para el periodo 1901-2020. La gradación de azul indica temperaturas bajas mientras que las rojas indican el aumento de temperatura (cada franja o barra representa la temperatura media por año)

Fuente: Ed Hawkins (Universidad de Reading), Berkeley Earth, 2023.

En cuanto a las precipitaciones, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible señala que se ha registrado un incremento de 200 mm en los últimos 60 años (basado en Grassi, 2020). El Banco Mundial señala que el incremento de precipitaciones anuales se encuentra principalmente asociados a los meses de verano de noviembre a diciembre, y que se vinculan al fenómeno de El Niño, generando en diversas ocasiones inundaciones.

4.5.2.2 Futuro proyectado

Para el desarrollo del presente Ítem se consideró información del Portal de Conocimiento sobre el Cambio Climático del Banco Mundial, publicado en el año 2021, y que se basa en el conjunto de datos CMIP5 (Proyecto de Intercomparación Acoplada Fase 5), que construye la base de datos para las proyecciones del cambio climático global presentadas en el Quinto Informe de Evaluación del Banco Intergubernamental IPCC, donde se selecciona y definen cuatro vías de concentración representativas (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, y RCP8.5) según su trayectoria y nivel de forzamiento radiativo total (medida acumulada de emisiones de GEI) para el año 2100.

Las trayectorias de concentración representativas (RCP) utilizadas para hacer proyecciones, y mencionadas en el párrafo que antecede, describen trayectorias distintas de las emisiones y las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso del suelo, que particularmente indican:

- RCP2.6: Pico en el forzamiento radiativo de $\sim 3 \text{ W/m}^2$ antes de 2100 y descenso. Representa un escenario de mitigación estricto que tiene por objetivo la posibilidad de mantener el calentamiento global a menos de 2°C por encima de las temperaturas preindustriales.
- RCP4.5: Estabilización sin sobrepaso a $4,5 \text{ W/m}^2$ en el momento de la estabilización después de 2100. Escenario intermedio donde se implementan políticas de mitigación para estabilizar las emisiones.
- RCP6.0: Estabilización sin sobrepaso a 6 W/m^2 en el momento de la estabilización después de 2100. Escenario intermedio, sin esfuerzo adicionales para limitar emisiones.
- RCP8.5: Vía ascendente del forzamiento radiativo que alcanzará $8,5 \text{ W/m}^2$ en 2100. Escenario con un nivel muy alto de gases de efecto invernadero, sin esfuerzo adicionales para limitar emisiones.

Con relación al peor de los escenarios (RCP8.5) puede observarse a continuación el cambio proyectado en la temperatura anual para el periodo 2040-2059 (izquierda) y para 2080-2099 (derecha). En ambos escenarios se identifica un considerable incremento de las temperaturas en el área del Proyecto, oscilando el aumento en 2°C-2,25°C para los años 2040-2059 y de 4.25°C-4.50°C para 2080-2099.

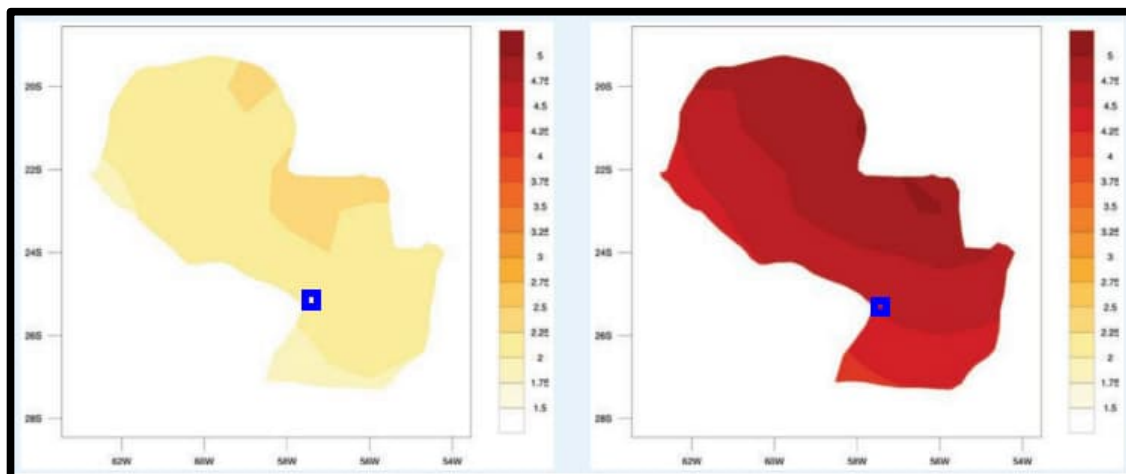


Figura 4.28. Cambio proyectado por el conjunto multimodelo CMIP5 en la temperatura anual área los años 2040-2059 (izquierda) y 2080-2099 (derecha), en relación con la línea base de 1986-2005 bajo RCP8.5. El recuadro azul representa la zona del Proyecto.

Fuente: Banco Mundial, 2021.

Se prevé que las temperaturas en todo Paraguay sigan aumentando durante todos los meses, con un incremento de las temperaturas medias mensuales de 2°C para la década de 2050 y de 4°C para finales de siglo en un escenario de altas emisiones (RCP8,5).

En todos los escenarios de emisiones (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5) se proyecta el aumento de temperaturas en Paraguay. En la siguiente figura puede observarse la situación proyectada para todos los escenarios, destacándose el RCP8.5 donde se prevé que las temperaturas promedio aumenten rápidamente después de la década de 2040.

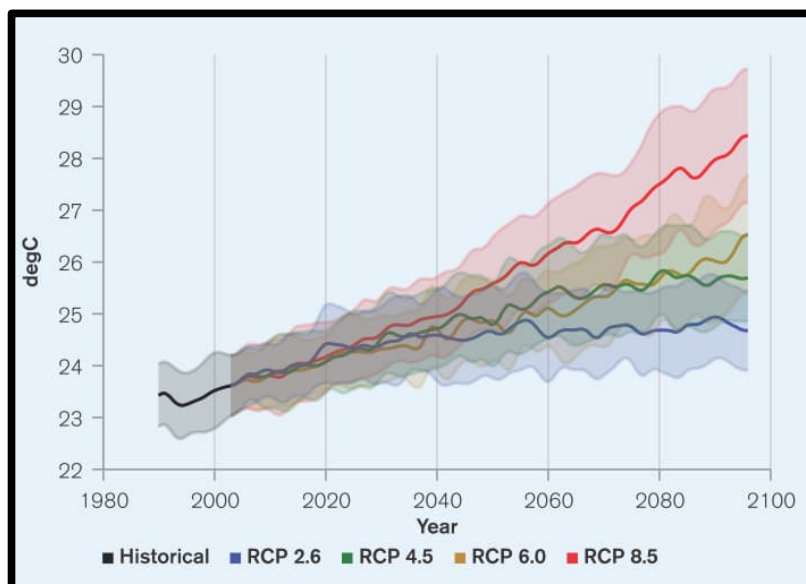


Figura 4.29. Temperatura promedio histórica y proyectada para Paraguay desde 1986 hasta 2099

Fuente: Banco Mundial, 2021.

A su vez, analizando los números de días por encima de los 25°C, se espera que las temperaturas altas aumenten significativamente a lo largo del ciclo estacional y que los cambios más pronunciados se produzcan entre los meses de mayo y agosto.

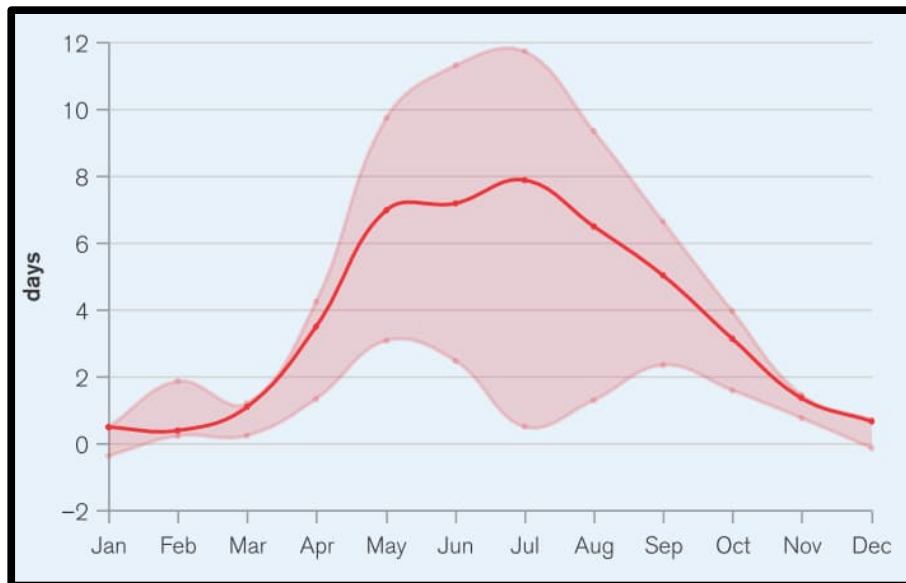


Figura 4.30. Cambio proyectado en días de verano ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)

Fuente: Banco Mundial, 2021.

En cuanto a las precipitaciones, se prevé que el país sufra un aumento significativo de la precipitación mensual promedio en los meses de invierno austral (junio-agosto), particularmente en el norte, este y sudeste. Durante los meses de verano austral se espera que las precipitaciones se mantengan constantes o disminuyan ligeramente en las regiones del noreste.

La cantidad de lluvias en los diferentes escenarios se proyectan con un ligero aumento. A su vez, existe incertidumbre sobre el futuro de los patrones de lluvia en el país, pero la mayoría de los estudios (conforme el Banco Mundial) estiman un aumento promedio de las precipitaciones anuales en un escenario de altas emisiones (RCP8.5). Sin embargo, las proyecciones apuntan a una importante variabilidad regional.

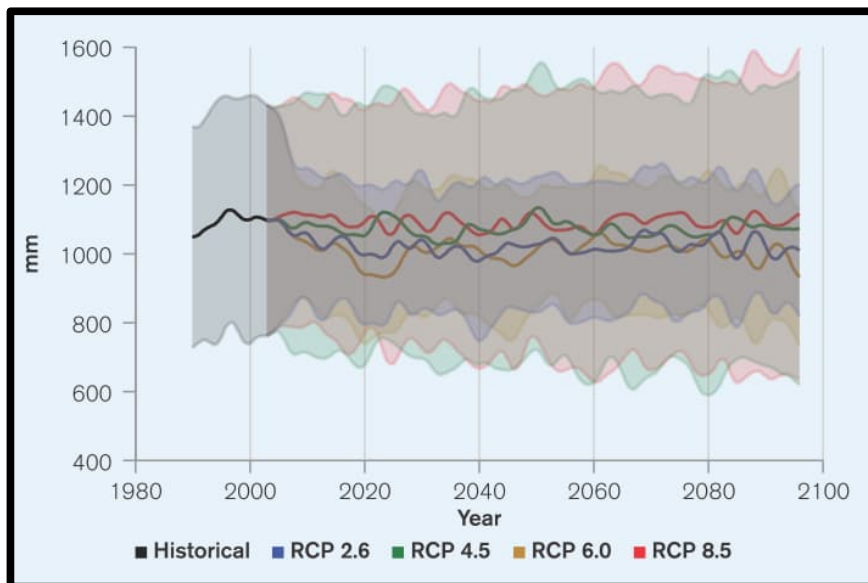


Figura 4.31. Precipitación promedio anual en Paraguay. Años 1986 a 2099

Fuente: Banco Mundial, 2021.

Con relación al peor de los escenarios (RCP8.5) puede observarse a continuación el cambio proyectado en las precipitaciones para el periodo 2040-2059 (izquierda) y para 2080-2099 (derecha). En ambos escenarios se identifica el incremento lluvias en el área del Proyecto, oscilando el aumento en 20mm a 30mm para los años 2040-2059 y de 30mm a 50 mm para 2080-2099.

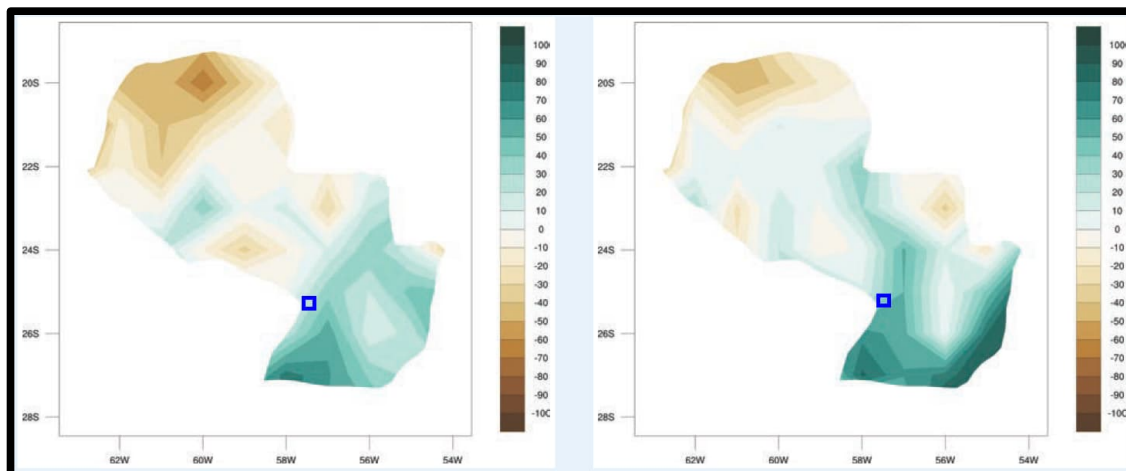


Figura 4.32. Cambio proyectado por el conjunto multimodelo CMIP5 en la precipitación anual área los años 2040-2059 (izquierda) y 2080-2099 (derecha), en relación con la línea base de 1986-2005 bajo RCP8.5. El recuadro azul representa la zona del Proyecto.

Fuente: Banco Mundial, 2021.

4.5.3 Geología

4.5.3.1 Formaciones geológicas

La geología del área de influencia indirecta, correspondiente al área de la cuenca Ypacaraí, comprende principalmente 3 unidades sedimentarias:

- Pre-silúrico
- Silúrico (u ordovícico) - Grupo Caacupé
- Cretácico superior - Grupo Asunción

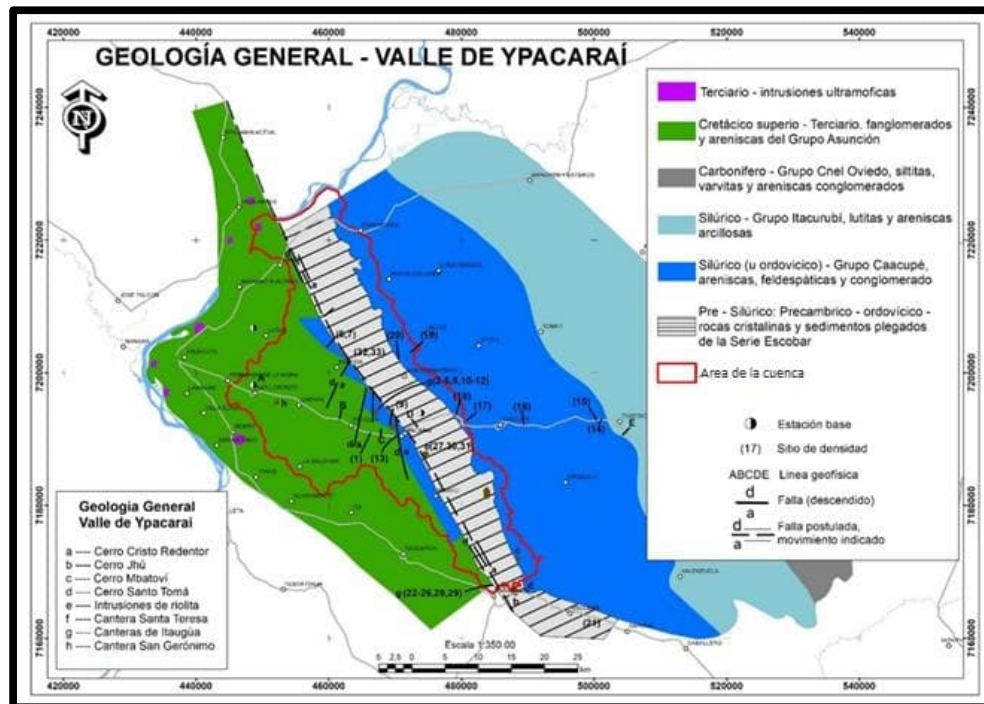


Figura 4.33. Geología general del valle Ypacaraí.

Fuente: ITAC 2022.

4.5.3.1.1 Pre-silúrico

El Pre-Silúrico en la cuenca del valle de Ypacaraí se encuentra distribuido a lo largo del valle y conforma principalmente de:

- Rocas del Precámbrico: Estas son las rocas más antiguas de la región y forman el basamento cristalino. Se componen principalmente de gneises y granitos, que son rocas metamórficas y ígneas intrusivas respectivamente. Estas rocas han experimentado altos grados de metamorfismo y deformación tectónica a lo largo del tiempo.
- Rocas del Ordovícico: Incluyen esquistos y filitas, que son rocas metamórficas formadas a partir de sedimentos depositados durante el Ordovícico. Estas rocas muestran evidencias de metamorfismo regional y deformación tectónica, incluyendo plegamientos y fallas.
- Rocas cristalinas y sedimentos plegados de origen glacial: Estas formaciones incluyen depósitos glaciares antiguos que han sido sujetos a plegamiento y metamorfismo, resultando en una compleja mezcla de litologías.

- Sedimentos aluviales del Cuaternario: Aunque pertenecen a una era más reciente, estos sedimentos cubren las formaciones pre-silúricas en algunas áreas, formando una capa superficial de materiales transportados y depositados por procesos fluviales y glaciares.

4.5.3.1.2 Silúrico (u ordovícico) - Grupo Caacupé

El Grupo Caacupé, perteneciente al Silúrico inferior (u Ordovícico), aflora en ambas márgenes del valle de Ypacaraí, está dividido en tres formaciones: Fm. Paraguari, Fm. Cerro Jhú y Fm. Tobatí y su deposición empieza probablemente en el Ordovícico Superior⁸.

Según la nota explicativa emitida por el gobierno de Paraguay en 1986⁹, las siguientes formaciones se caracterizan como sigue:

- Formación Paraguari: Constituye la secuencia basal del Grupo Caacupé y está distribuido por todo el borde de la cuenca Silúrica. Aflora en la base de la Cordillera de los Altos, en las proximidades de la ciudad de Paraguari, y en la región adyacente al valle de Ypacaraí. Más al sur, hay una extensa faja de afloramiento entre Quiindy y Quyquyhó. Está constituido por sedimentos de grano grueso y capas conglomeráticas que pasan gradualmente a areniscas arcóscicas. La unidad no supera los 20 metros de espesor. El contacto inferior, con rocas del basamento Precámbrico-Eopaleozoico, está en discordancia angular y la secuencia sedimentaria se inicia con areniscas arcóscicas de grano grueso y niveles de arenisca conglomeráticas con estratificación cruzada, como se puede observar en el km 116 de la Ruta 1 (Asunción- Encarnación), en relictos sobre el basamento cristalino.
- Formación Cerro Jhú: Sobrepuesta a la Formación Paraguari, esta unidad consiste en areniscas con matriz arcillosa. Las areniscas de esta formación presentan estratificación cruzada y una granulometría que decrece hacia arriba en la secuencia, indicando una transición desde ambientes de alta energía a ambientes más tranquilos. Cada una de las secuencias de estratos cruzados muestran en su inicio una granulometría más gruesa (250-350 μ) con una disminución hasta 125-177 μ en dirección al techo y al contacto con otras secuencias que empiezan nuevamente con 250-350 μ . Hay flujos fluviales con decrecimiento de energía, que producen en cada capa una disminución de granulometría hacia la parte superior.
- Formación Tobatí: Está constituida por areniscas friables y también "sacaroides", ligeramente carbonáticas, en forma de capas aparentemente macizas. En detalle presenta estratificación en láminas, frecuentemente parte de estratificaciones cruzadas de gran tamaño y ángulo bajo como puede observarse en las proximidades de la ciudad de Tobatí. Las areniscas presentan granulación entre 350-500 μ , bien seleccionadas, pero poco redondeadas. Según Degraff (1982), la formación posee un espesor de 200-250 m al E del Valle de Ypacaraí y un mínimo de 80 m al W de la misma depresión. Alvarenga (1985) atribuye un espesor de 150 m para esta formación.

En los afloramientos estas areniscas presentan fuerte silicificación, lo que causa resistencia a la erosión. La infiltración del agua superficial pasa por la fractura permitiendo la separación de bloques y la formación de escarpas. Otro aspecto muy característico de la alteración de estas areniscas es la presencia de placas en forma de escamas, lo que confiere un aspecto rugoso a los afloramientos.

4.5.3.1.3 Cretácico superior - Grupo Asunción

El Grupo Asunción, correspondiente al Cretácico Superior-Terciario, se encuentra principalmente en el sector occidental del valle de Ypacaraí. Se compone de dos formaciones:

- Formación Patiño: según la nota explicativa emitida por el gobierno de Paraguay en 1986, esta formación se inicia en el Cretácico superior y continúa hasta el Cenozoico inferior, constituyéndose por sedimentos conglomeráticos en la base y arenosos hacia el techo. Esta formación presenta una coloración roja distintiva y aflora desde Asunción hacia el sureste, extendiéndose hasta Paraguari, en la depresión de Ypacaraí. Esta depresión es una estructura asociada al Alto de Asunción, donde los fanglomerados presentan un fuerte control estructural-ergénico, formando auténticas tectofacies.

⁸ Sitio Web de Geología del Paraguay: <https://www.geologiadelparaguay.com/el-paleozoico.htm>

⁹ Sitio Web de Geología del Paraguay. Texto explicativo del mapa geológico de Paraguay.
https://www.geologiadelparaguay.com/Texto_explicativo_mapa_geologico_del_paraguay_1986.pdf

Los afloramientos más arenosos de la Formación Patiño se encuentran alrededor de Asunción y a lo largo de la depresión de Ypacaraí.

Las capas conglomeráticas de la Formación Patiño exhiben una secuencia granulométrica decreciente de abajo hacia arriba. Estos conglomerados contienen cantos de hasta 40 cm de diámetro y muestran una diversidad de rocas, incluidas las areniscas silicificadas de la Formación Misiones y rocas intrusivas alcalinas y ácidas del Silúrico. En la parte superior de la unidad, se observa una disminución de las capas conglomeráticas y un aumento en el espesor de las capas arenosas.

La disposición tridimensional de los cuerpos conglomeráticos sugiere que estos conglomerados llenaron el "graben" de Asunción o la depresión de Ypacaraí, con la mayor potencia deposicional hacia el este. La formación incluye en su fase conglomerática cantos de areniscas silicificadas de la Formación Misiones y de intrusivas alcalinas del Jurásico superior, indicando una juventud geológica en términos de edad jurásica superior. Los bordes de las intrusivas basaníticas de la Formación Ñemby, de edad oligoceno/miocénica, marcan su límite superior de edad.

- Formación Yaguarón: Esta formación sobreyace a la Formación Patiño y consiste en areniscas rojas, masivas, de grano fino a medio. Las areniscas de esta formación son friables y contienen intercalaciones menores de gravas, siltitas y arcillitas. Estas características sugieren un ambiente de sedimentación fluvial y eólico, con fluctuaciones en la energía de deposición que permitieron la acumulación de diferentes tipos de sedimentos.

4.5.4 Suelos

De acuerdo al Estudio de Reconocimiento de Suelos, Capacidad de Uso de la Tierra y Propuesta de Ordenamiento Territorial Preliminar de la Región Oriental del Paraguay, en el marco del Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra – PRUT (MAG – DOA, 1995)¹⁰, en la cuenca del lago Ypacaraí se identificaron suelos de 3 órdenes diferentes: Alfisol, Entisol y Ultisol.

Los Alfisoles, presentes en la mayor parte de la cuenca, y sobre los cuales se emplazan las líneas de impulsión, algunas estaciones de bombeo, la descarga al río salado, el Dique humedal Yukyry y la PTAR Yukyry, no tienen superficialmente un horizonte de acumulación de materia orgánica, no presentan grietas anchas y profundas, no tienen un epipedón mólico y no son arcillosos en superficie. Son suelos minerales que tampoco presentan un horizonte subsuperficial óxico. El nombre de Alfisol proviene de la antigua denominación de Pedalferos que se daba a los suelos (pedon) ricos en aluminio (Al) y hierro (Fe).

¹⁰ Gobierno del Paraguay, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, & Banco Mundial. (1995). Proyecto de racionalización del uso de la tierra (Préstamo No. 3445-PA): Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay (Volumen I). Estudio financiado por el Gobierno del Japón, a través de la donación - TF 025910. Elaborado por O. López Gorostiaga, E. González Erico, P. A. de Llamas G., A. S. Molinas M., E. S. Franco S., S. García S., & E. O. Ríos A. Asunción, Paraguay.

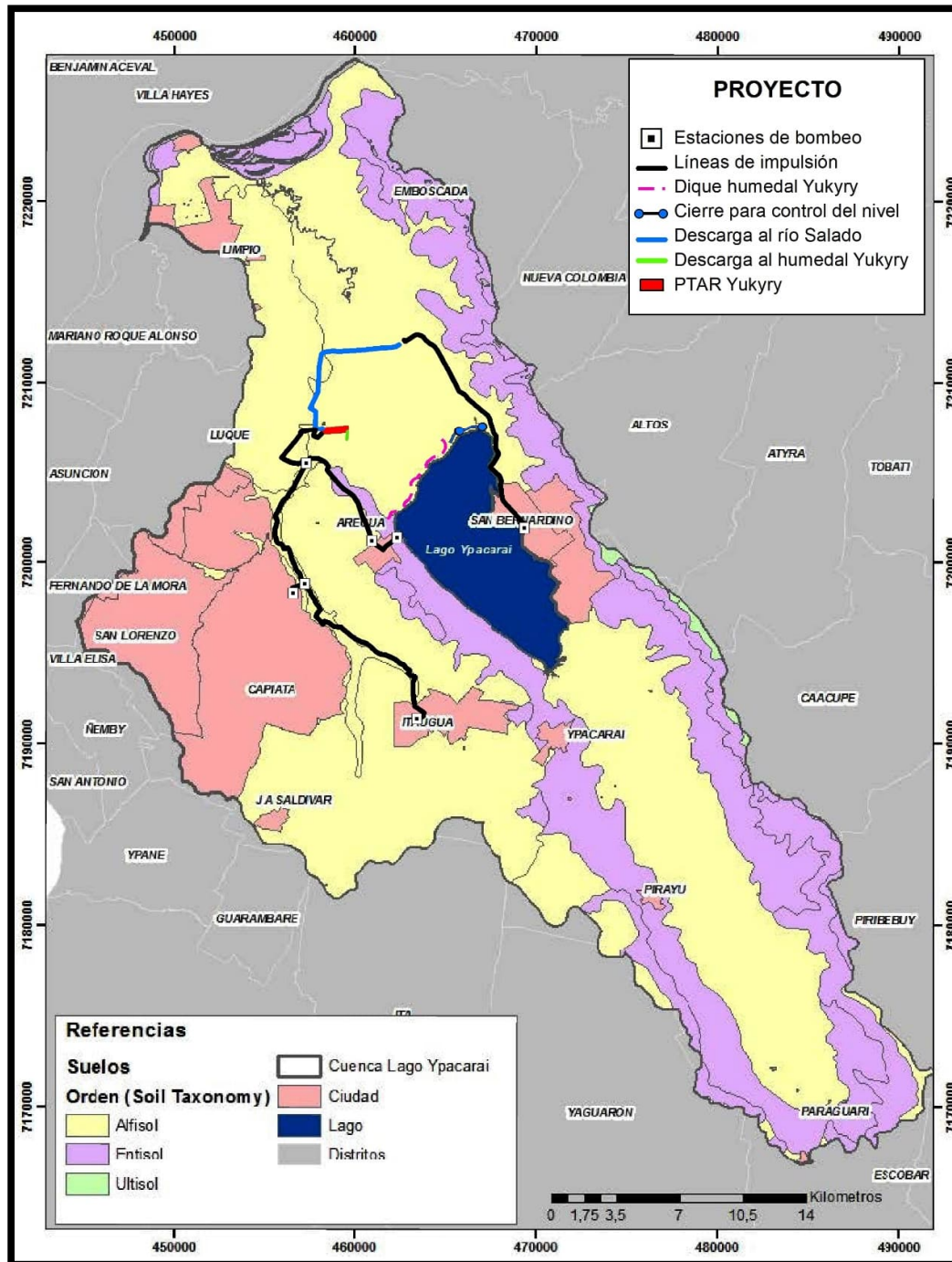


Figura 4.34. Clasificación de los suelos de la cuenca del Lago Ypacaraí.

Fuente: Beta Studio 2015.

Los entisoles, abarcan una superficie de 289 km², representando el 27% de la cuenca del lago. Parte de una línea de impulsión y una estación de bombeo se emplazan en esta área.

En este orden de suelos, se incorporan los suelos considerados "recientes/cuaternarios". Los Entisoles pueden consistir de sedimentos aluviales, sedimentos como producto de alteración química (descomposición) de rocas, o tener roca firme a parcialmente descompuesta a escasa profundidad; pueden tener diversos colores, como los grises, amarillos pardos y rojos. Algunos Entisoles se encuentran a mayor profundidad, son arenosos y arenoso franco, que presentan solamente un horizonte ócrico y pueden tener un horizonte álbico, de lavado, inmediatamente debajo de la superficie.

Por último, los Ultisoles cubren una pequeña porción del borde oriental de la cuenca, aproximadamente a la altura del lago Ypacaraí, y ninguno de los elementos del proyecto se ubica directamente en este sector.

La característica principal de un Ultisol es la presencia del horizonte argílico o kándico con bajo porcentaje de saturación en bases. Generalmente se forman en climas húmedos y en regiones donde la precipitación supera a la evapotranspiración en algunas estaciones del año. Esta condición climática hace que el agua se mueva gravitacionalmente en el suelo y arrastre las arcillas y los cationes hacia los horizontes inferiores. De ahí que los horizontes inferiores pueden presentar un enriquecimiento con arcilla translocadas, y los agregados y los poros revestirse con películas de las mismas. Las bases son absorbidas por las raíces de las plantas y recicladas a la superficie del suelo mediante el aporte de materia orgánica. Es por eso que la saturación de bases decrece con la profundidad del suelo.

Este tipo de suelos se encuentra desarrollado sobre una variedad de materiales rocosos, tales como areniscas, basaltos granito y sedimento de estas rocas. Se encontraron también en diferentes paisajes, como llanuras, lomadas y serranías, y con cobertura vegetal de bosques, sabanas y praderas.

4.5.5 Hidrología superficial y subterránea

El área de influencia indirecta se encuentra emplazada en la unidad hidrográfica Ypacaraí, en la cuenca del Lago que lleva su mismo nombre. Esta cuenca, abarca una superficie aproximada de 1,103 km², distribuyéndose a lo largo de 21 distritos y tres departamentos¹¹. La misma forma parte integral del sistema hidrológico del río Salado, el cual desemboca en el río Paraguay, y a su vez es una subcuenca del sistema de la Cuenca del Plata.

El régimen hidrológico de la cuenca es predominantemente pluvial, aunque está influenciado por las crecidas del río Paraguay. Los largos períodos de carencia de lluvias pueden provocar fuertes bajantes en el nivel del agua del lago Ypacaraí, siendo estos cambios más notables durante las estaciones secas. Los caudales de los arroyos afluentes y efluentes alcanzan su máximo en los meses de verano, coincidiendo con las mayores precipitaciones y las alturas máximas del lago. Durante los períodos de crecidas, los arroyos aumentan significativamente sus caudales, lo que puede provocar inundaciones en áreas circundantes y afectar la calidad del agua del lago¹².

La cuenca del Lago Ypacaraí está compuesta por una red compleja de cursos de agua superficiales, tanto permanentes como semipermanentes. El Lago se caracteriza por ser un cuerpo de agua relativamente poco profundo, con una profundidad media de 1.31 metros y una profundidad máxima que varía entre 3 y 4 metros según diferentes fuentes¹³. La superficie del espejo de agua del lago es de aproximadamente 60.9 km², y su perímetro es de 42.3 km¹⁴. El volumen de agua contenido en el lago se estima en 7.074 x 10⁷ m³¹⁵. La descarga de este lago se realiza a través del río Salado, que conforma un amplio humedal iniciándose en el lago y transportando sus aguas al río Paraguay. Este río y los humedales asociados son cruciales para la hidrología y la calidad del agua de la cuenca, actuando como corredores ecológicos y zonas de mitigación de contaminantes.

¹¹ Rodríguez Balbuena, A. (2019). Estudio de la contaminación del lago Ypacaraí e introducción de un dron acuático para el monitoreo de la calidad del agua [Trabajo fin de grado, Universidad de Sevilla]. Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla.

¹² Beta Studio. (s.f.). Plan de saneamiento integral de la cuenca del Lago Ypacaraí: Diagnóstico de la situación actual del Lago Ypacaraí y su cuenca (Revisión 1). Defensa Nacional 969 esq. Tte. F. Cusmanich, Asunción, República del Paraguay. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.

¹³ Según Delgado, M., Lozano, F., & Facetti Masulli, J. F. (2014); y Rodríguez Balbuena, A. (2019).

¹⁴ Rodríguez Balbuena, A. (2019). Estudio de la contaminación del lago Ypacaraí e introducción de un dron acuático para el monitoreo de la calidad del agua [Trabajo fin de grado, Universidad de Sevilla]. Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla.

¹⁵ Delgado, M., Lozano, F., & Facetti Masulli, J. F. (2014). Aspectos limnológicos del Lago Ypacaraí. Estudios Hídricos, 3. Hydroconsult SRL, Universidad Nacional de Asunción.

La red hidrográfica de la cuenca incluye cuatro subcuencas de aporte, siendo las dos principales las del Yukyry y la del Pirayú, y una subcuenca de descarga hacia el río Paraguay¹⁶. Sobre la cuenca Pirayú, se ubican las líneas de impulsión del sector oeste, la PTAR, las estaciones de bombeo y la descarga al humedal Yukyry.

Entre los principales arroyos que alimentan el lago se encuentran el Pirayú, el Yukyry y el río Salado. Estos arroyos corren de sur a norte desde las zonas elevadas de la cuenca, siendo el río Salado el encargado de drenar el lago hacia el río Paraguay.

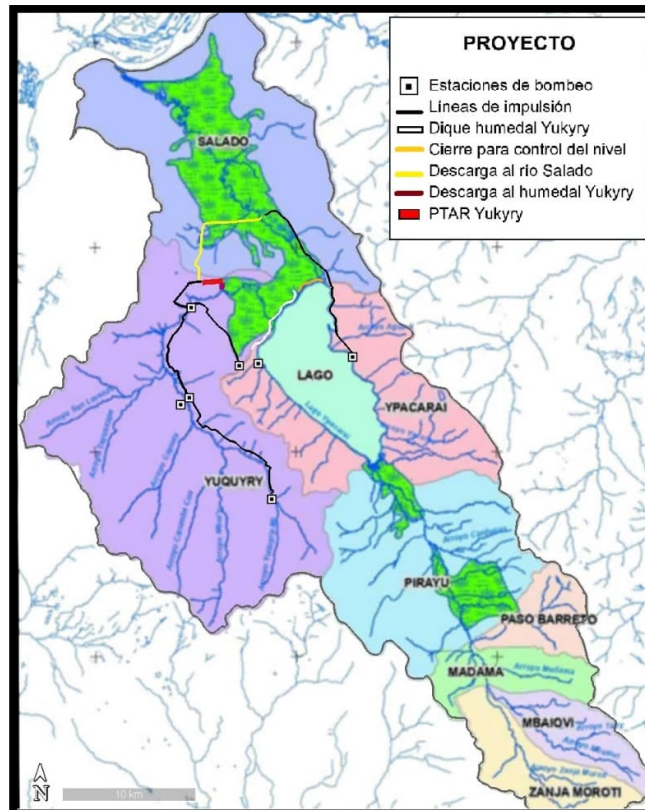


Figura 4.35. Mapa de subcuencas del lago Ypacaraí y ubicaciones del proyecto.

Fuente: Elaboración propia a partir de adaptación de imágenes de Rodríguez Balbuena, A. (2019)

El arroyo Pirayú, uno de los principales cursos de agua superficiales permanentes, nace en el distrito de Paraguari y se desplaza de sureste a noroeste, descargando sus aguas en un humedal adyacente al lago Ypacaraí. Entre sus principales afluentes se encuentran los arroyos Paso Barreto, Zanja Moroti, Mbaiovi, Madama y Cárdenas¹⁷.

La cuenca del arroyo Yukyry es una de las principales cuencas del lago Ypacaraí, ya que aporta el 35% del caudal que llega al lago por medio de las diferentes subcuencas que la componen, y por lo tanto responsable también de la cantidad y calidad de agua del lago. Se asienta íntegramente sobre el Acuífero Patiño, abarcando un área de 302,6 km²¹⁸. Además, está considerada como una de las cuencas con mayor actividad antropogénica del área del *****

¹⁶ TRM S.R.L. (2017). Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes: Plan de manejo 2017-2027. Fernando de la Mora, Paraguay: TRM S.R.L.

¹⁷ TRM S.R.L. (2017). Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes: Plan de manejo 2017-2027. Fernando de la Mora, Paraguay: TRM S.R.L.

¹⁸ Beta Studio. (s.f.). Plan de saneamiento integral de la cuenca del Lago Ypacaraí: Diagnóstico de la situación actual del Lago Ypacaraí y su cuenca (Revisión 1). Defensa Nacional 969 esq. Tte. F. Cusmanich, Asunción, República del Paraguay.

acuífero Patiño y también a nivel nacional. El arroyo Yukyry posee una red de drenaje que atraviesa zonas urbanizadas y llega al lago a través de un humedal que actúa como un sistema natural de purificación del agua. Los afluentes principales del Yukyry incluyen los arroyos San Lorenzo, Yukyrymí, Mboiy, Carumbe Cuá, Capiatá y Tayuazapé¹⁹.

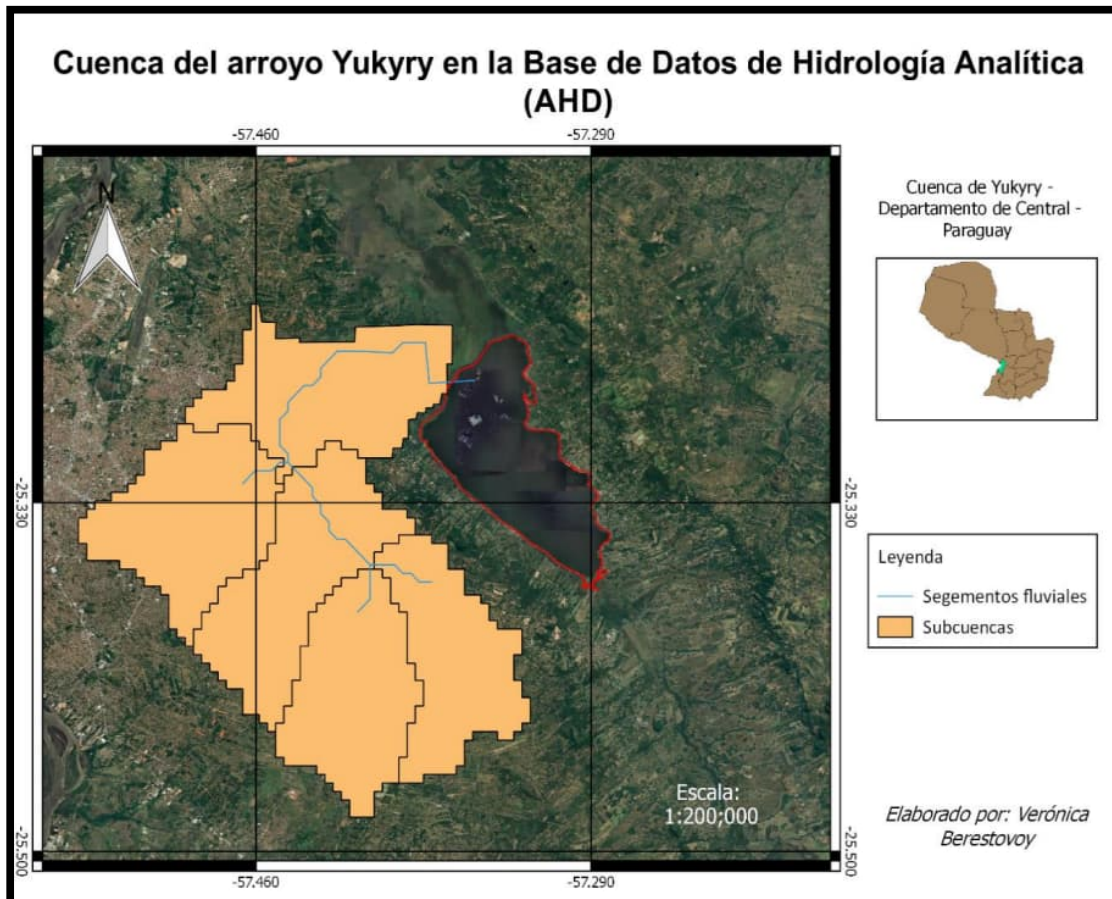


Figura 4.36. Cuenca del arroyo Yukyry.

Fuente: Berestovoy Mazurek, V. B. (2022)

Según un el estudio realizado por Berestovoy Mazurek, V. B. (2022)²⁰ realizado con el fin de desarrollar e implementar el modelo HydroBID en la cuenca del arroyo Yukyry para establecer un sistema de monitoreo del flujo de agua que llega al lago Ypacaraí, durante el período de estudio (2015-2018), se obtuvieron los siguientes valores de caudales promedio mensuales en toda la cuenca:

Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.

¹⁹ TRM S.R.L. (2017). Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes: Plan de manejo 2017-2027. Fernando de la Mora, Paraguay: TRM S.R.L

²⁰ Berestovoy Mazurek, V. B. (2022). Implementación del modelo HydroBID en la cuenca Yukyry como sistema de monitoreo del Lago Ypacaraí (Paraguay)

Mes	Caudal (m3/s)
Enero	6.108370361
Febrero	7.546663464
Marzo	5.353393564
Abril	5.992993102
Mayo	8.433091967
Junio	5.0268973
Julio	4.049053029
Agosto	2.863593598
Septiembre	1.989350153
Octubre	4.461989658
Noviembre	6.312070796
Diciembre	9.650326577

Figura 4.37. Caudales promedio mensuales de la cuenca Yukyry en el período 2015-2018.

Fuente: Berestovoy Mazurek, V. B. (2022)

En base a estos resultados, se puede observar que entre los caudales obtenidos se tiene el mes de diciembre con caudales más altos y agosto con caudales más bajos. En promedio se tiene un caudal de 6.2 m³/s que ingresa al lago Ypacaraí por parte de la cuenca del arroyo Yukyry.

Con respecto al río Salado, como se mencionó anteriormente, es el encargado de drenar el lago hacia el río Paraguay. Por ello, a partir de 2015, se dispuso de una estación automática en la zona de los humedales, que permite realizar las mediciones de nivel en el río. De igual forma, en dicho año, dentro del Plan Ambiental de la Ruta Luque-San Bernardino se realizó el monitoreo del río Salado en 3 puntos diferentes; uno en la embocadura del lago; otro en el sitio de instalación de la estación automática de Itaipú y, finalmente, otros 2 en los puentes de la propia ruta (río y aliviadero). Asimismo, en estos puntos se realizan también mediciones de caudales.

A partir de estos datos, ITAC (2022), presentó una correlación entre los niveles del lago, embocadura y humedal (Figura 4.38 y Figura 4.39), en la que se observa, comparando los niveles del lago y los medidos en el puente, que los picos en el mismo son mayores teniendo en cuenta que la mayor cantidad de agua que viene por el río y los humedales debe cruzar por la sección del puente y su aliviadero principalmente. Además, en momentos de niveles extraordinarios también trabajan las alcantarillas que cruzan la ruta en la zona del humedal del río Salado.

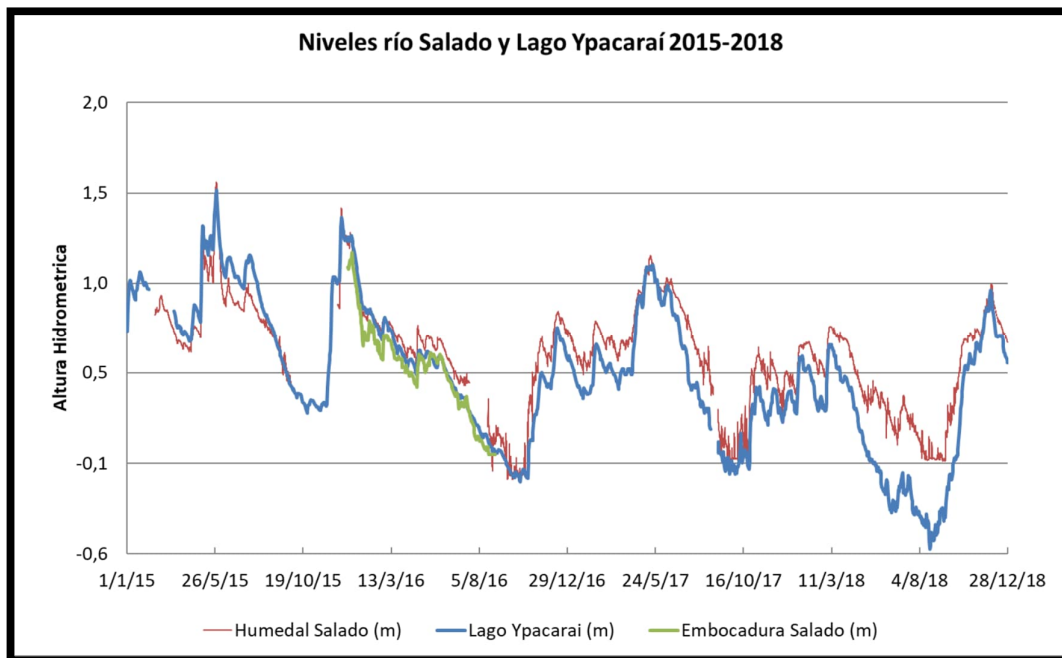


Figura 4.38. Medición del río Salado y Lago Ypacaraí en el período 2015-2018.

Fuente: ITAC. (2022)

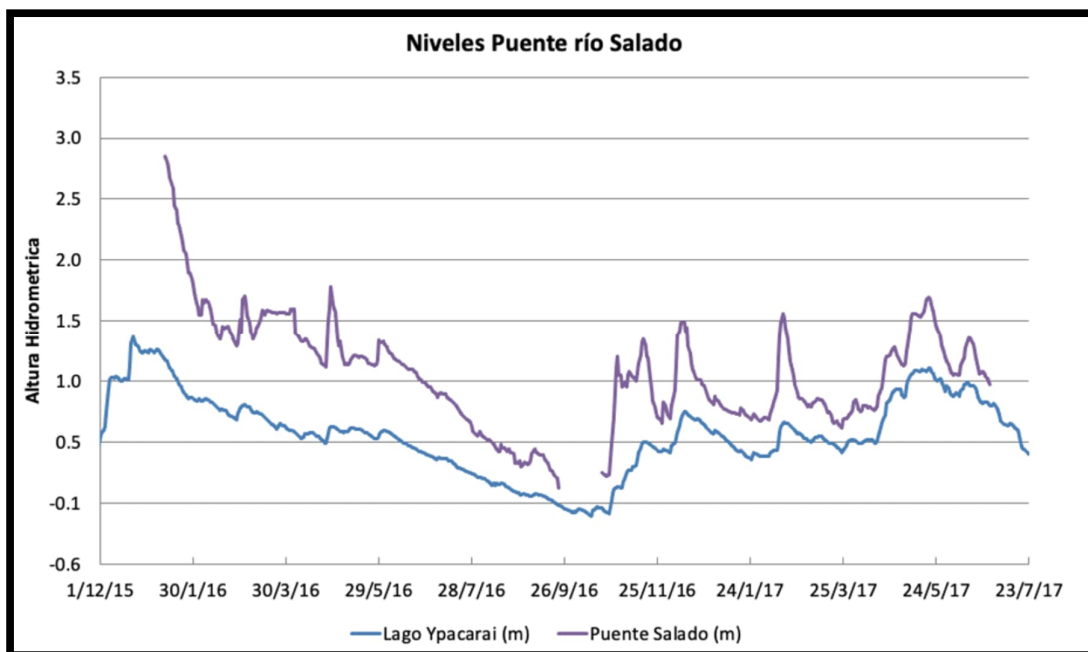


Figura 4.39. Niveles Puente río Salado en el período 2015-2018.

Fuente: Berestovoy Mazurek, V. B. (2022)

En lo referente a caudales, ITAC (2022) presenta la tabla con mediciones en la embocadura del río y el humedal, dentro de los cuales se observa una buena correlación teniendo en cuenta que se realizaron en el mismo día. Se observa que la mayor parte del agua que ingresa por la embocadura llega hasta el punto de medición ubicado a unos 2,000 metros agua abajo.

Campaña	Fecha	Embocadura		Humedal Salado	
		Nivel (m)	Caudal (m ³ /s)	Nivel (m)	Caudal (m ³ /s)
1	27-nov-15	0.5	5.6	0.48	4.606
2	28-ene-16	1.1	9.6	0.77	9.07
3	26-feb-16	1	9.5	0.67	8.628
4	29-mar-16	1	8.5	0.64	8.116
5	30-may-16	0.5	7.6	0.62	7.275
6	29-jun-16	0.3	6.1	0.42	6.302
7	12-jul-16	0.3	5.7	0.41	6.333
8	24-ago-16	0	3.7	0.09	3.385
9	14-sept-16	0	3	0.01	3.22
10	9-nov-16	0.21	4.8	0.46	4.904
11	13-dic-16	0.68	8.1	0.68	6.986
12	27-ene-17	0.32	5.6	0.52	5.336
13	28-feb-17	0.45	6.7	0.62	6.797

Figura 4.40. Mediciones de nivel y caudal en la embocadura y humedal salado.

Fuente: ITAC (2022)

Por último, se presenta la curva de caudales obtenida de las mediciones de caudal de la estación ubicada en el humedal Salado, válida hasta el nivel hidrométrico de 0.8 m (Figura 4.41). Considerando que esa estación está a unos 2,000 metros de la embocadura se determina la curva altura caudal y con ello se obtienen los caudales de descarga del lago.

Teniendo en cuenta la serie de mediciones diarias se tiene que la curva es válida para el 80% del tiempo donde se tienen niveles superiores a 0.80 m, para los cuales no se tienen mediciones de caudales.

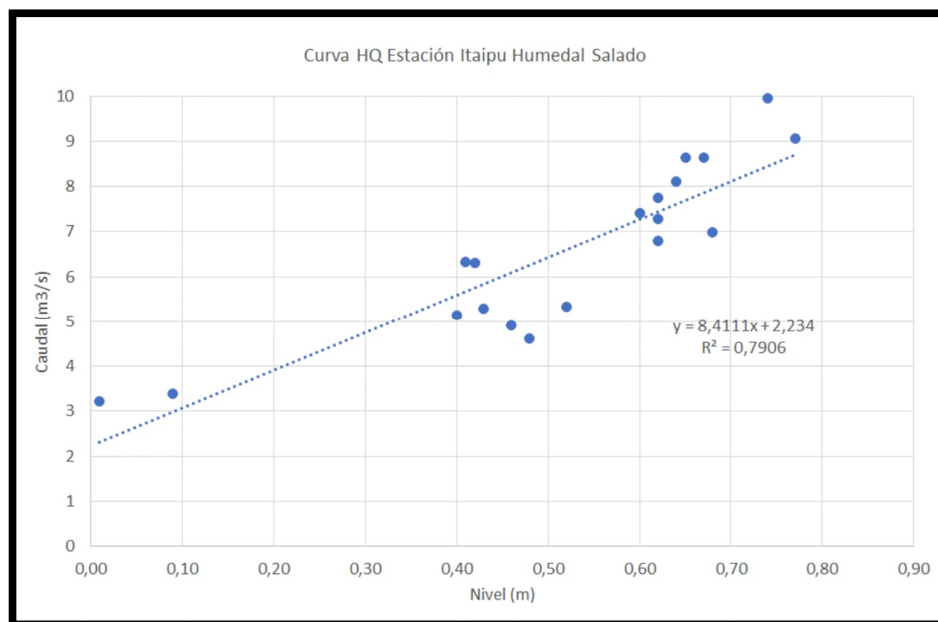


Figura 4.41. Curva obtenida de las mediciones de caudal del Humedal Salado.

Fuente: ITAC (2022)

Por último, además de estos arroyos principales mencionados, la cuenca incluye también varios pequeños cursos de agua que desembocan en el lago, como por ejemplo la cuenca oeste de Areguá y la cuenca este de San Bernardino. La cuenca oeste de Areguá está formada por 11 arroyos que nacen en los cerros Chorori, Koi y Patiño. Estos arroyos corren casi paralelos de suroeste a noreste, desembocando en la costa sureste del lago. La cuenca este de San Bernardino contiene 17 arroyos que nacen en los cerros de Altos y corren de noreste a suroeste, desembocando en la costa noreste del lago. Estas cuencas son altamente susceptibles a la erosión hídrica debido a la alta pendiente del terreno.

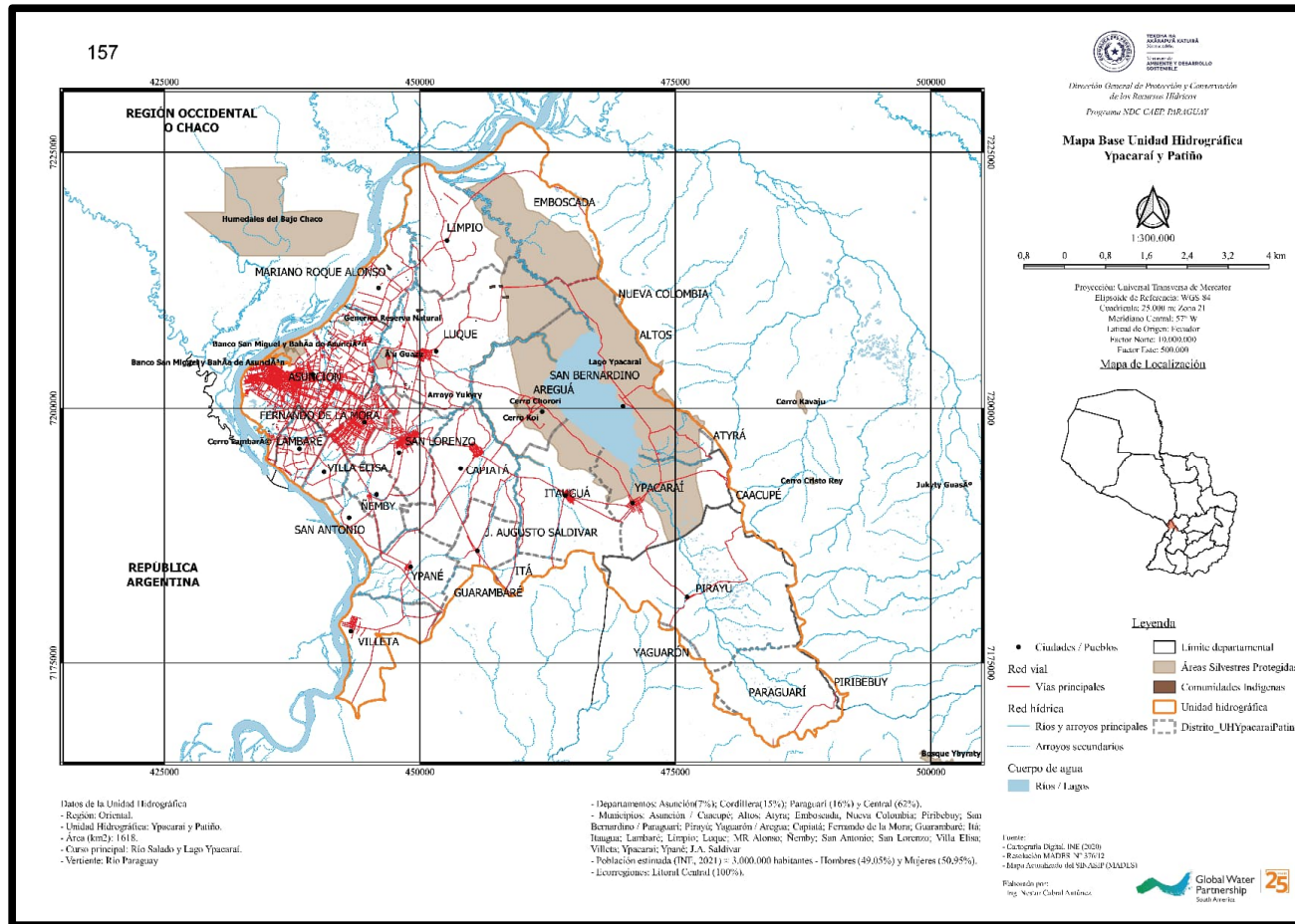


Figura 4.42. Cuenca Ypacaraí. Departamentos y Municipios dentro de la misma.

Fuente: Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022)

4.5.5.1 Calidad del agua

La cuenca Ypacaraí se encuentra afectada por una intensa actividad antropogénica, debido a las actividades agropecuarias, forestales y urbanización. La Figura 4.43 ofrece una visión genérica sobre la ocupación y el uso del suelo mencionado, donde se puede observar que en la mayor parte del área se desarrollan actividades agropecuarias y ganaderas (áreas marcadas en verde y gris), seguida de áreas urbanizadas (áreas marcadas en rojo).

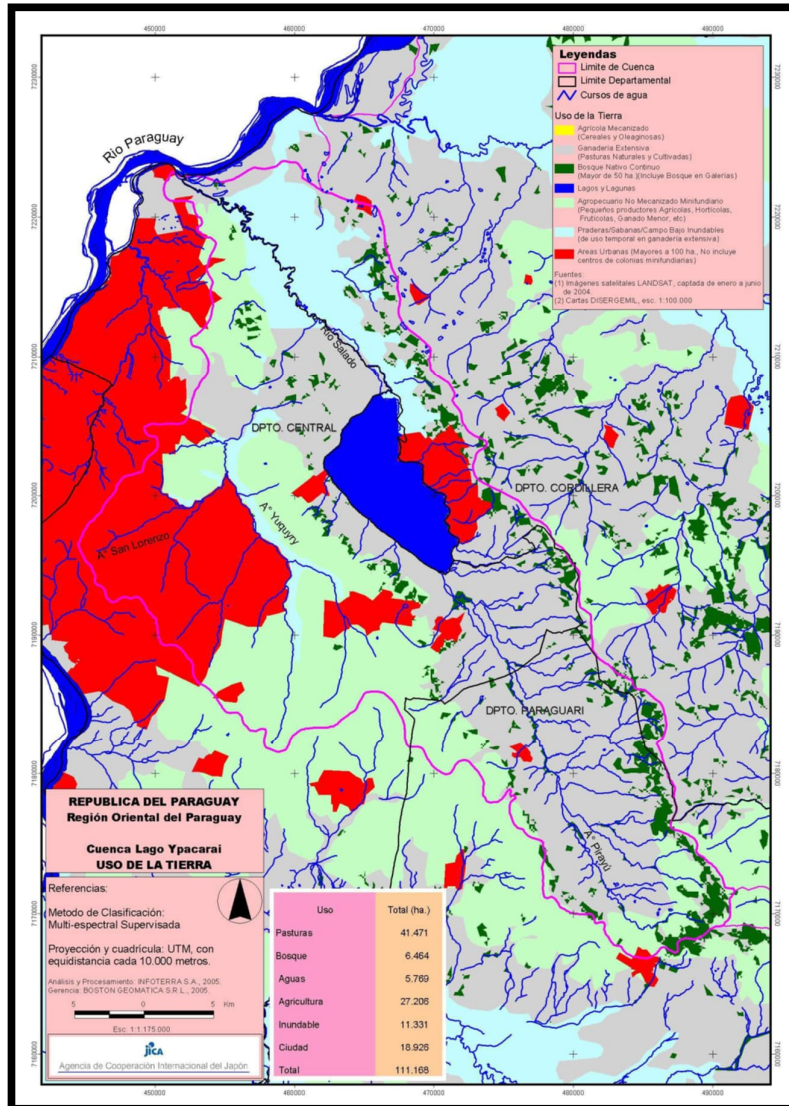


Figura 4.43. Uso del suelo en la cuenca Ypacaraí.

Fuente: Jica, 2006.

La caracterización de estas fuerzas motrices antropogénicas (población, industria, agricultura, ganadería), es un método indirecto fiable para obtener una idea de la situación de contaminación del lago²¹. Al conocer la cantidad y calidad de cada fuerza motriz en la cuenca hidrográfica es posible estimar las cargas generadas mediante la aplicación de los coeficientes necesarios.

Para esta caracterización se tomaron datos del Informe “Actividades humanas que condicionan la calidad de agua del lago” de 2013, del cual se obtuvieron los siguientes datos de cargas de nitrógeno, fósforo y DBO5:

Ntot [t/año]	Cloacas sanitarias	Industria	Urbano difuso	Agricultura	Ganadería	TOTAL
	2.963	162	459	58	1.810	5.452
Ptot [t/año]	Cloacas sanitarias	Industria	Urbano difuso	Agricultura	Ganadería	TOTAL
	649	22	49	26	430	1.176
DBO ₅ [t/año]	Cloacas sanitarias	Industria	Urbano difuso	Agricultura	Ganadería	TOTAL
	16.364	1.382	5.049	-	794	23.590

Figura 4.44. Cargas de nitrógeno, fósforo y DBO5 en el lago Ypacaraí y su origen económico.

Fuente: Rodríguez Balbuena, A. (2019).

Como principales conclusiones de la tabla, se puede conocer que las cargas totales anuales son de 5.452 toneladas de nitrógeno, 1.176 toneladas de fósforo y 23.590 toneladas de DBO. El 65% de estas cargas provienen de las cloacas sanitarias, mientras que un 18% se origina en los residuos urbanos. Además, más del 60% de las cargas se generan en la cuenca del Yuckyry.

Adicionalmente a este análisis, y como fuente más reciente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), compartió los resultados del monitoreo del lago Ypacaraí realizados el 24/06/2021. La campaña consistió en mediciones de caudal y de Calidad de agua asistiendo técnicos de la DGPCRH-MADES y de la DL-MADES, y se realizaron mediciones en los principales Afluentes del Lago Ypacaraí así como en el río Salado.

A continuación, se muestra la tabla de resultados del monitoreo:

²¹ Rodríguez Balbuena, A. (2019). Estudio de la contaminación del lago Ypacaraí e introducción de un dron acuático para el monitoreo de la calidad del agua [Trabajo fin de grado, Universidad de Sevilla]. Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla.

RESULTADOS DE INDICADORES DE CALIDAD EN LOS AFLUENTES DEL LAGO YPACARAÍ						
24 de Junio 2021					Resolución SEAM N°222/02	
Parámetros medidos	Ao Pirayú AoPi01X4	Arroyo S Lorenzo AoSL01X2	Ao S Lorenzo (sub Estatica) AoSL02X1	Rio Salado (Puente) RiSa01X4	Clase 2	Clase 3
Coordenadas (UTM)	21 J 472930-7192010	21 J 454206-7200017	21 J 451240-7198966	21 J 462302-7212108	---	---
Caudal (m ³ /s)	0,230	0,542	0,263	11,15	---	---
OD Oxígeno Disuelto (mg/L)	8,50	2,04	2,74	4,13	≥5	≥4
pH	7,21	7,47	7,52	6,69	6,0-9,0	6,0-9,0
Temperatura (°C)	20,4	20,6	22,2	21,1	25	25
Turbidez (UTN)	21,85	5,91	21,66	4,98	100	100
Conductividad µS/cm	73,70	538,4	489,6	233,8	---	---
DQO Demanda Quim. Oxígeno (mg/L)	20,66	56,99	66,08	23,69	---	---
DBO Demanda bioq. Oxígeno (mg O ₂ /L)	10	12	29	7	5 mgO ₂ /L	10 mgO ₂ /L
Fosforo Total (mg P/L)	0,234	2,39	3,59	0,203	0,05P	---
Nitrógeno Total (mg N/L)	0,883	13,71	---	0,920	0,6N	---
Nitrógeno c/amonio(mgN-NH ₃ /L)	0,419	6,79	8,199	0,092	0,02NH ₃	---
Nitratos (mgN-NO ₃ /L)	---	---	2,099	---	10 N	10 N
Nitritos (mg N-NO ₂ /L)	0,0004	0,122	0,242	0	1,0 N	1,0 N
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	3,161	20,08	21,47	9,12	250	250
Coliformes T. (NMP)	2092,4	>241960	>241960	24196	1000*	4000*
E. Coli (NMP)	66,4	1200	1580	30	200	--
Solidos Totales (mg/L)	132	338	304	187	---	---
STD Solidos Disueltos totales (mg/L)	36,61	264,3	240,4	115,1	500	500
Aspecto	Líquido Amarillento sin sólidos en suspensión	Transparente con sólidos en suspensión	Transparente con sólidos en suspensión	Transparente con sólidos en suspensión	---	---

*medidos por lo menos 5 muestras mensuales con 80% dentro del límite.

Figura 4.45. Resultados de indicadores de calidad en los afluentes del lago Ypacaraí.

Fuente: MADES, 2021.

Según el análisis realizado por MADES a partir de estos resultados, incluido como parte del informe del muestreo, se han observado avances en la Planta de Tratamientos de San Lorenzo, lo que podría reducir significativamente la cantidad de coliformes en la región. Además, se infiere que los humedales del Lago Ypacaraí contribuyen a la disminución de la concentración de nitrógeno, aunque aún es necesario gestionar estrategias para reducir la concentración de fósforo.

En el arroyo Pirayú, los parámetros todavía podrían considerarse tratables. Aunque los valores se encuentran en los límites de considerarse Clase 2 o Clase 3 según la Clasificación de Aguas de la Resolución SEAM N° 222/02, la concentración de fósforo total es muy alta (0,234 mg/L, comparado con el límite permitido de 0,05 mg/L), lo que lo clasifica como contaminado. Además, se han observado valores fluctuantes de coliformes, que ocasionalmente son mucho más altos que los medidos en esta campaña.

En relación con los resultados del arroyo San Lorenzo, MADES lo clasifica como un transportador de cloacas, situación que persistirá hasta que la Planta de Tratamientos funcione adecuadamente. Los valores de fósforo total (3,59 mg/L) y nitrógeno total (13,71 mg/L) son extremadamente altos en comparación con los límites permitidos de 0,05 mg/L. Con niveles de coliformes superiores a 24000 y un valor de oxígeno disuelto (OD) críticamente bajo, el arroyo presenta una grave contaminación.

Finalmente, el Río Salado presenta condiciones similares a las del arroyo Pirayú, aunque con un valor menor de fósforo total. La turbidez es una preocupación constante, exacerbada por las quemazones y la sequía que afectaron la región en 2020.

Respecto a la calidad del agua del lago puntualmente, ITAC realizó un análisis comparativo de los datos tomados por el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), durante dos períodos diferentes, 2012-2013 y 2014-2021, en los siguientes puntos de muestreo:

Codigo	Nombre	X (UTM 21J)	Y (UTM 21J)
LY1	Club Náutico - San Bernardino	470012	7200130
LY2	Salida del Río Salado	466835	7207525
LY3	Desembocadura - Arroyo Yukyry	463771	7204710
LY4	Zona de la Playa Aregu	462839	7202416
LY5	Centro del Lago Ypacarai	465991	7198136
LY6	Desembocadura - Arroyo Pirayú	468689	7195665

Figura 4.46. Puntos de muestreo en la Cuenca del lago Ypacaraí.

Fuente: CEMIT, 2020.

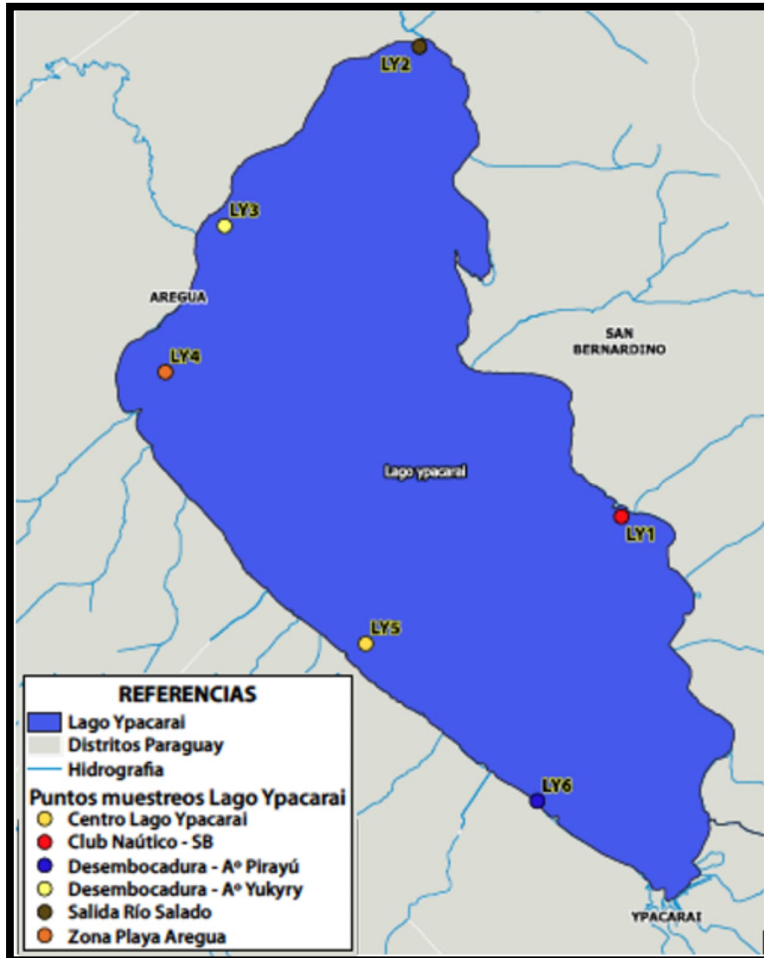


Figura 4.47. Ubicación de los puntos de muestreo en la Cuenca del lago Ypacaraí.

Fuente: ITAC, 2022.

En base a los resultados obtenidos, se realizaron los siguientes gráficos comparativos entre períodos:

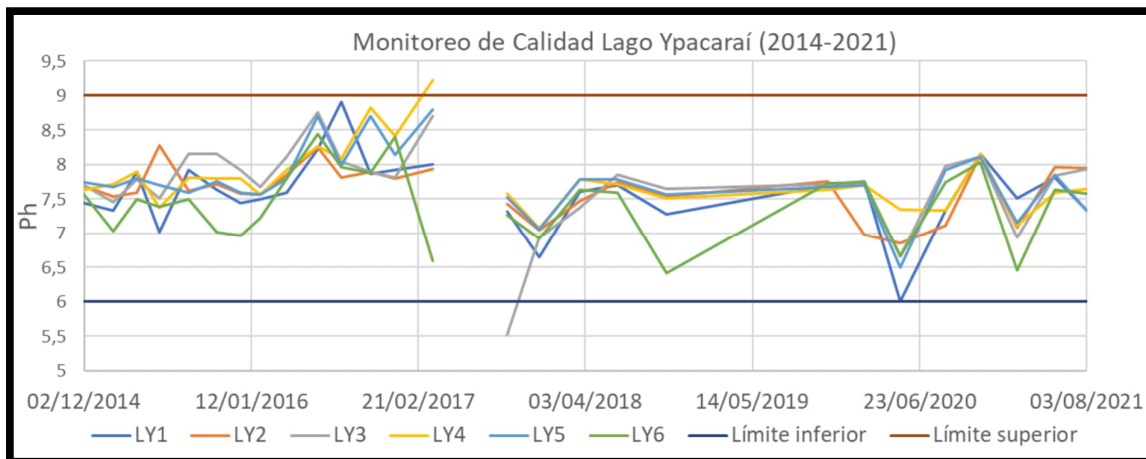


Figura 4.48. Evolución pH en LY 2014-2021.

Fuente: ITAC, 2022.

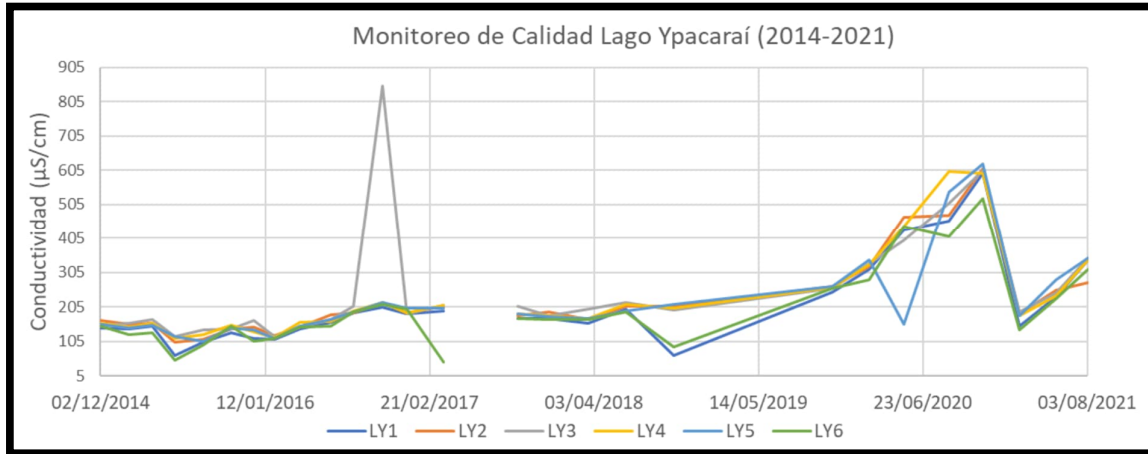


Figura 4.49. Evolución conductividad en LY 2014-2021.

Fuente: ITAC, 2022.

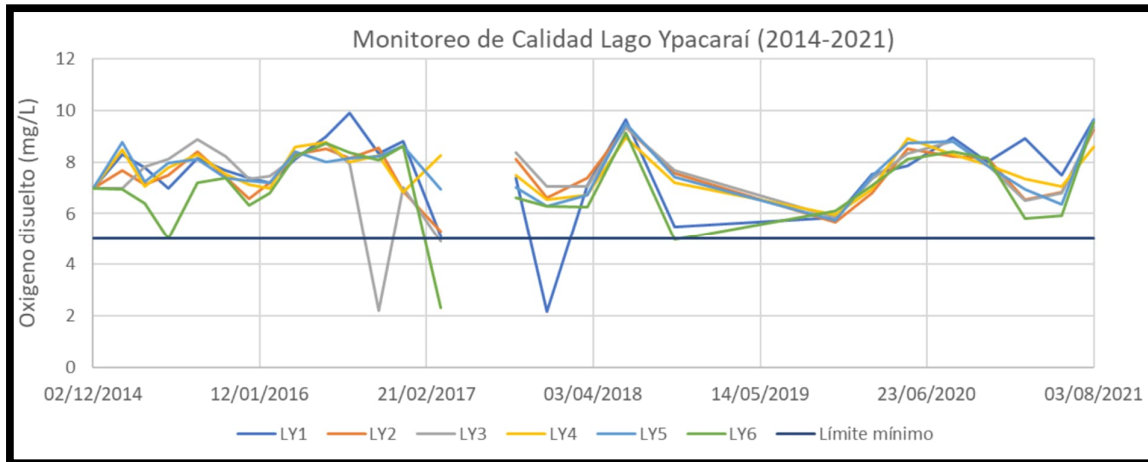


Figura 4.50. Evolución oxígeno disuelto en LY 2014-2021.

Fuente: ITAC, 2022.

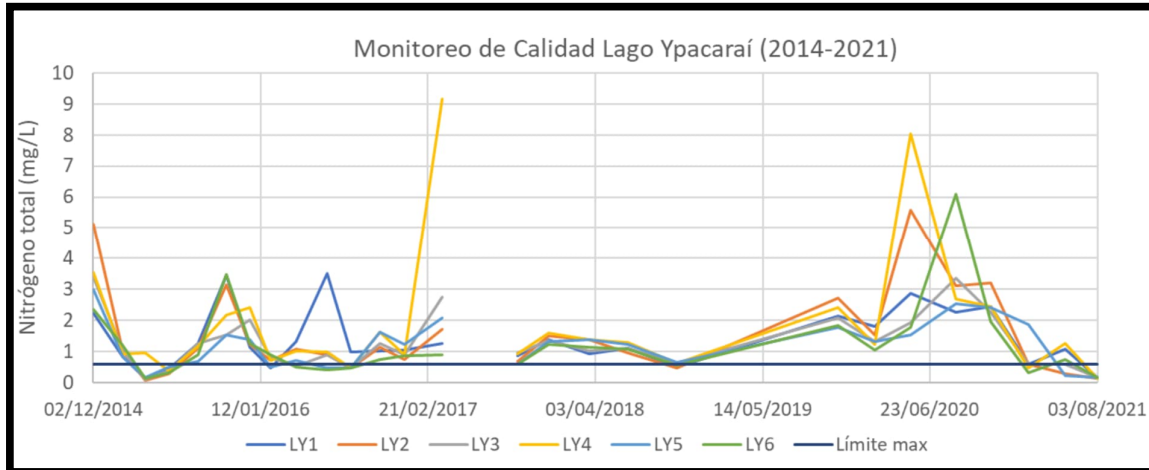


Figura 4.51. Evolución Nitrógeno total en LY 2014-2021.

Fuente: ITAC, 2022.

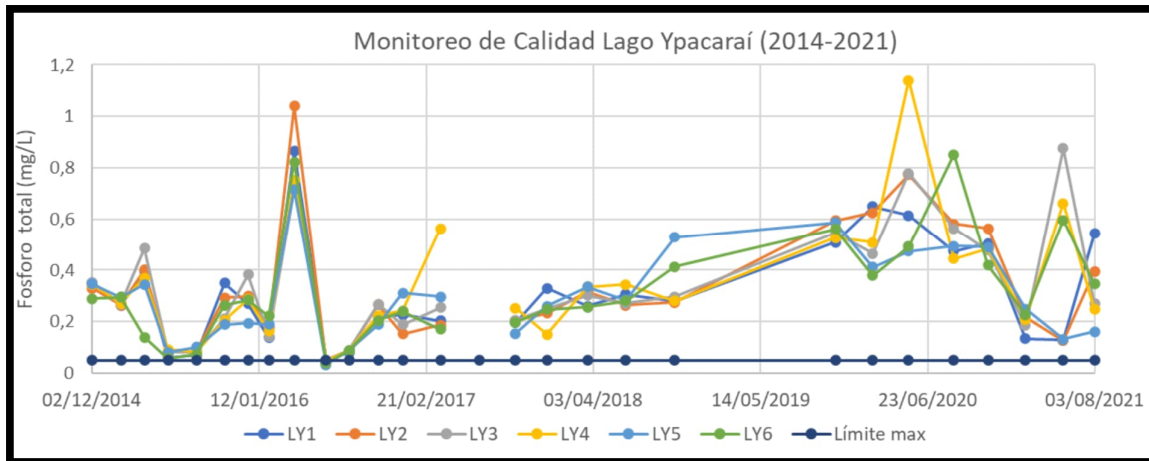


Figura 4.52. Evolución Fósforo total en LY 2014-2021.

Fuente: ITAC, 2022.

Analizando los gráficos presentados por ITAC, se puede observar que el pH del agua del lago Ypacaraí en los puntos de muestreo varía entre 6.5 y 8.5, con fluctuaciones notables en varios puntos de muestreo, y puntos con valores por encima de 9 o por debajo de 6, lo cual excede el rango permitido según Res SEAM 22/02²².

La conductividad al inicio del periodo presenta niveles similares a los anteriores en el orden de 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, presentando un aumento a partir del año 2019 en el orden de 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La mayoría de los puntos de muestreo muestran niveles de oxígeno disuelto que oscilan en el rango de los 6-10 mg/L, sin embargo, se observan descensos importantes en ciertos momentos, que llegan a alcanzar los 2 mg/L. Para aguas de clase 3, según Res SEAM 22/02, el oxígeno disuelto en cualquier muestra no debe ser menor a 4 mg/L.

²² Según Res SEAM 22/02, para las aguas de Clase 3 se establece los límites de pH en el rango 6,0 a 9,0.

Los niveles de nitrógeno total muestran variaciones significativas con picos notables en algunos puntos de muestreo. El fósforo total presenta un patrón de picos esporádicos. Estos picos en nitrógeno y fósforo podrían sugerir la influencia de actividades humanas, como la agricultura y las descargas de aguas residuales, tal como se mencionó en el análisis de la Figura 4.52

4.5.5.2 Hidrogeología

Como se mencionó anteriormente, el área de influencia se encuentra emplazada en la cuenca del lago Ypacaraí. En esta cuenca se pueden identificar, como se observa en la Figura 4.53, principalmente los siguientes acuíferos:

- Acuífero Patiño, sobre el sector occidental, representando el de mayor tamaño de toda la cuenca. Sobre esta zona se emplazan parte de las líneas de impulsión y estaciones de bombeo.
- Acuífero Caacupé, en una franja angosta del sector oriental, sobre el cual se ubican también parte de las líneas de impulsión, una estación de bombeo, y el cierre para control de nivel.
- Acuífero Itacurubí, sobre una pequeña parte del sector centro-sur de la cuenca.

Además, se puede identificar una zona de sedimentos cuaternarios en el centro de la cuenca, zona sobre la cual se localiza la PTAR Yukyry, una de las líneas de impulsión, el dique humedal Yukyry y la descarga al río Salado.

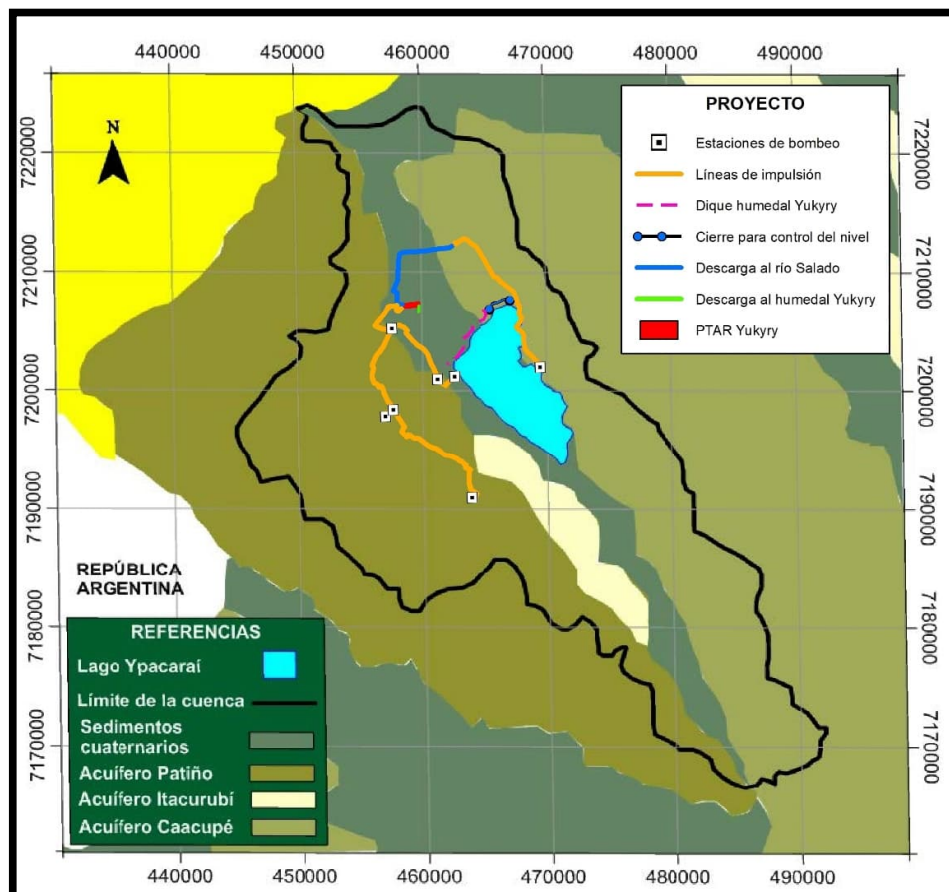


Figura 4.53. Distribución de acuíferos sobre la cuenca del Lago Ypacaraí y ubicación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia a partir de adaptación de imágenes de Beta Studio.

Según Degraff, J. (1981), los sedimentos cuaternarios en el valle de Ypacaraí están compuestos predominantemente por depósitos aluviales y lacustres. Estos sedimentos incluyen arcillas, limos, arenas y gravas, y se depositaron durante el Pleistoceno y el Holoceno. Estos depósitos son el resultado de la actividad fluvial y lacustre, y han sido influenciados por los cambios climáticos y tectónicos ocurridos durante el Cuaternario.

El acuífero Patiño, Abarca aproximadamente 1.176 km² de extensión²³ e incluye, entre otros, los distritos de Areguá, Capiatá, Itauguá. Los aspectos geológicos y la caracterización del suelo definen el comportamiento de la infiltración en el área del acuífero Patiño, acuífero freático con fuerte dependencia de la ocurrencia de la precipitación, donde un porcentaje del mismo ingresa al subsuelo²⁴.

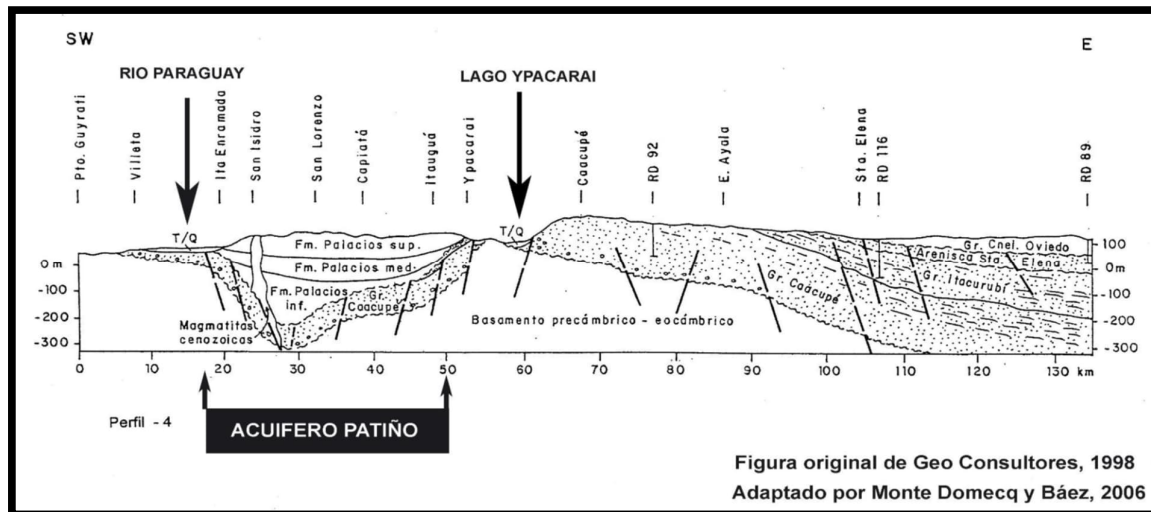


Figura 4.54. Aspectos geológicos del acuífero Patiño.

Fuente: Adaptación de Monte Domecq y Báez, 2006.

En el acuífero existen dos familias de agua claramente diferenciadas. La más común es la clorurada cálcica, presente en todo el acuífero a excepción de la zona norte y de la zona colindante al río Paraguay, donde predomina la familia clorurada sódica, indicando el origen diferente de éstas²⁵.

La fuente de agua que proporciona este acuífero es de gran importancia, debido a que es una de las principales vías de abastecimiento de consumo doméstico, agrícola e industrial, aunque presenta algunos problemas relacionados con su calidad debido a un pH con tendencia ácida, conductividades bajas, presencia de nitratos cloruros.

El acuífero Patiño es un recurso hídrico accesible y de productividad moderada, con una buena recarga de agua que abastece a una población de más de 2 millones de personas. Sin embargo, enfrenta una explotación intensiva debido a la alta demanda.

A pesar de sus ventajas, el acuífero es vulnerable a la contaminación, especialmente por las concentraciones elevadas de nitratos debido a la presión antropogénica y la falta de tratamiento adecuado de aguas residuales. Además, existe un riesgo considerable de sobreexplotación futura, lo que podría comprometer su sustentabilidad a largo plazo. IC y HQA (2018)²⁶ identificaron posibles presiones generadoras de contaminación en el Acuífero que se

²³ Arrabal, M. Á., & Álvarez, M. (2019). Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño. En J. F. Manjarrés & E. Bogado (Eds.), Banco Interamericano de Desarrollo. Grupo INCLAM S.A.

²⁴ Monte Domecq, R. (s.f.). Acuífero Patiño: La sustentabilidad en el tiempo frente a la disponibilidad y la demanda de agua para diversos usos. Docente e Investigador, UCA y UNA.

²⁵ Arrabal, M. Á., & Álvarez, M. (2019). Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño. En J. F. Manjarrés & E. Bogado (Eds.), Banco Interamericano de Desarrollo. Grupo INCLAM S.A.

²⁶ IC y HQA. 2018. Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del Acuífero Patiño. Diagnóstico. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, BID, UE y Cooperación Española, PR-T1207. Paraguay, 343 p.

presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Posibles presiones generadoras de contaminación en el acuífero Patiño

Tipo de presión	Subtipo de presión	Impactos
Contaminación de fuente difusa	Ganadería y Agricultura	Aporte de nitrógeno, eutrofrizantes (nitratos y fosfatos), pesticidas y herbicidas
	Aeropuertos y redes viarias	Herbicidas, hidrocarburos, plomo, PAHs
	Drenaje de líneas de saneamiento	Nitrógeno, coliformes, cloruros
	Tejido urbano e industrial	Nitrógeno, hidrocarburos, sustancias derivadas de las actividades industriales
Contaminación de fuente puntual	Vertido de aguas urbanas	Coliformes, nitratos
	Vertimientos puntuales	Varios
	Vertimientos de industrias con residuos peligrosos	Varios
Extracción agua		Descenso en los niveles
Intrusión Salina		Presencia de cloruros, aumento de la conductividad

Fuente: Adaptación de datos presentados por IC y HQA (2018).

La segunda fuente de importancia es el acuífero Caacupé. Según un estudio llevado a cabo por E. Godoy y J.L. Paredes²⁷, este acuífero es uno de los más utilizados en la densamente poblada región del Departamento Central. Abarca una extensión de 1,400 km² y tiene un espesor estimado de 300 m. Está compuesto por tres formaciones principales: Paraguarí, Cerro Jhú y Tobatí.

- La Formación Paraguarí está formada por sedimentos de granos gruesos y capas conglomeráticas que gradualmente se transforman en areniscas arcósicas, con un espesor de 20 m.
- La Formación Cerro Jhú consiste en areniscas cuarzosas de granos finos a medios, de aspecto sacaroidal y con estratificaciones cruzadas a subparalelas, características distintivas de esta formación.
- La Formación Tobatí se compone de areniscas friables y sacaroides, ocasionalmente carbonáticas, con capas macizas y estratificaciones en láminas, subhorizontales y de ángulo bajo. El espesor de esta formación varía entre 80 y 250 m.

En líneas generales, los acuíferos de la región Oriental de Paraguay generalmente proveen agua apta para consumo humano, riego e industrial. El acuífero Caacupé, aunque normalmente tiene agua de buena calidad, puede presentar variaciones hacia salobre en distancias cortas. Esto se debe a movimientos tectónicos verticales

²⁷ Godoy V., E., & Paredes R., J. L. (s.f.). Acuíferos potenciales del Paraguay.

que afectan el flujo de agua subterránea, resultando en condiciones de bajo flujo en algunas áreas. El contacto prolongado del agua con los materiales del acuífero facilita la disolución de las sales presentes.

Por último, el acuífero Itacurubí, se caracteriza por estar compuesto por un estrato intercalado de arenisca y pizarra. Este acuífero es parcial, con un espesor de aproximadamente 150 metros. La conductividad hidráulica del acuífero Itacurubí es baja, con un valor de $1.0E-04$ cm/seg²⁸, lo que indica una capacidad limitada para transmitir agua a través de sus materiales geológicos. El volumen de bombeo de los pozos en este acuífero también es bajo, registrándose en 10 m³/h, con una capacidad específica de 0.8 m³/h/m.

Estas características hacen que el acuífero Itacurubí no sea uno de los más productivos en comparación con otros acuíferos de la región. Sin embargo, su estructura geológica le permite proporcionar una fuente de agua subterránea, aunque limitada, que puede ser útil en áreas donde otras fuentes de agua no están disponibles.

4.5.6 Calidad del aire

Para el desarrollo de este ítem se ha considerado la información de PM2.5 y de Calidad del Aire (ICA) de IQAir.

PM2.5 se refiere a partículas finas en el aire con un diámetro de 2.5 micrómetros o menos. Estas partículas son un componente significativo de la contaminación del aire y pueden provenir de diversas fuentes, incluyendo la combustión de combustibles fósiles, incendios forestales, y procesos industriales. Debido a su pequeño tamaño, las PM2.5 pueden penetrar profundamente en los pulmones y entrar en el sistema circulatorio, causando una variedad de problemas de salud.

El ICA, o Índice de Calidad del Aire, es una medida utilizada por IQAir para evaluar y comunicar la calidad del aire en una determinada ubicación. Este índice toma en cuenta varios contaminantes atmosféricos, como las partículas finas (PM2.5), el ozono, el dióxido de nitrógeno, el dióxido de azufre y el monóxido de carbono. La escala del ICA clasifica la calidad del aire en diferentes categorías que van desde "bueno" a "peligroso", proporcionando una guía clara sobre los posibles riesgos para la salud asociados con los niveles de contaminación presentes.

Clasificación del ICA según IQAir:

- **Bueno (0-50):** La calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación del aire representa un riesgo muy bajo o nulo.
- **Moderado (51-100):** La calidad del aire es aceptable; sin embargo, para algunas personas, especialmente aquellas que son excepcionalmente sensibles a la contaminación del aire, puede haber algunos riesgos moderados.
- **Perjudicial para grupos sensibles (101-150):** Los miembros de grupos sensibles pueden experimentar efectos en su salud. La población en general no es probable que se vea afectada.
- **Perjudicial (151-200):** Todos pueden comenzar a experimentar efectos en la salud; los miembros de grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves.
- **Muy perjudicial (201-300):** Advertencias de salud de condiciones de emergencia. Toda la población es más probable que se vea gravemente afectada.
- **Peligroso (301-500):** Alerta de salud: todos pueden experimentar efectos más graves en la salud.

La calidad del aire en Paraguay, especialmente en Asunción (donde se encuentra una de las estaciones monitoreo más próxima al área de estudio), presenta variaciones significativas a lo largo del año, siendo los niveles de PM2.5 una de las principales preocupaciones. Según datos de IQAir, la concentración de PM2.5 en Asunción es actualmente²⁹ superior al valor guía anual de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), alcanzando valores Moderados. Los valores moderados conllevan ciertos recaudos para la población, tales como la reducción de ejercicio en el exterior, el cierre de ventanas para evitar el ingreso a las viviendas de aire sucio, el uso de mascarillas en el exterior para grupos sensibles y el uso de purificador de aire.

²⁸ Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd., & CTI Engineering International Co., Ltd. (2009). Estudio básico para el sector de agua potable y saneamiento: República del Paraguay. Informe final. Vol. 2 Sumario Ejecutivo.

²⁹ Consulta IQAir el 22/05/2024.

Los horarios en que se registran valores moderados de calidad del aire y de PM 2.5 en el día de levantamiento de datos (22/05/2024) se encuentran entre la franja de 10:00 pm a 3:00 am y desde las 8:00 pm. Los horarios y días anteriores y posteriores en Asunción presentan valores Buenos.

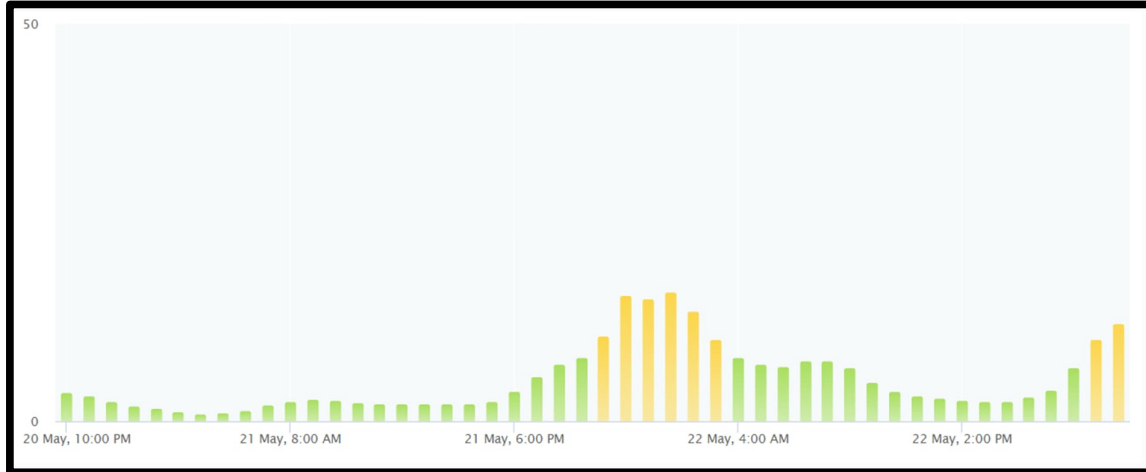


Figura 4.55. PM2.5 por hora correspondiente a estación de monitoreo de Asunción, al día 22 de mayo de 2024

Fuente: IQAir, 2024.

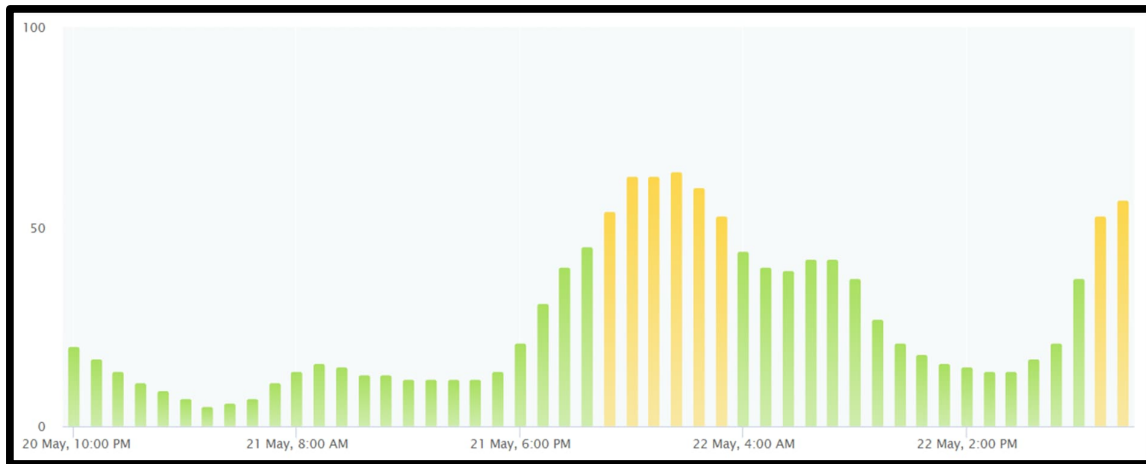


Figura 4.56. ICA por hora correspondiente a estación de monitoreo de Asunción, al día 22 de mayo de 2024

Fuente: IQAir, 2024.

En general, la calidad del aire en Paraguay es buena la mayor parte del tiempo, aunque hay días en que los niveles de PM2.5 pueden alcanzar valores moderados, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas. La concientización y el monitoreo continuo son esenciales para mantener y mejorar la calidad del aire, protegiendo así la salud de la población.

4.5.7 Amenazas naturales

Paraguay enfrenta diversos riesgos y amenazas naturales que afectan tanto su medio ambiente como su población. Entre los principales se destacan las inundaciones, las sequías, los incendios forestales y las tormentas severas.

En los siguientes ítems, se presenta mayor detalle de estos eventos.

4.5.7.1 Inundaciones

Las inundaciones en el país son una de las amenazas naturales más frecuentes y devastadoras. Paraguay es atravesado por importantes ríos, cuyos desbordamientos que acontecen principalmente en la temporada de lluvias, causan extensas inundaciones. Estas pueden resultar en la pérdida de vidas humanas, daños a infraestructuras, desplazamientos de comunidades y grandes pérdidas económicas.

El área donde se desarrollará el proyecto bajo estudio presenta nivel de susceptibilidad a inundarse que oscila entre bajo, medio y alto, de acuerdo a la velocidad de infiltración de la combinación de capas de cobertura vegetal y geológica (principalmente litológica) que presenta el terreno, como así también, considerando la combinación de las unidades biofísicas con la inclinación del relieve, conforme la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) del Paraguay.

Conforme puede observarse en las siguientes figuras, al NO se identifica la susceptibilidad más alta de inundación. A su vez, la alta susceptibilidad se repite en un pequeño sector en la ribera SO del lago Ypacaraí (ver colores azules oscuros). En los restantes sectores prevalecen susceptibilidades medias con algunas pocas áreas con valores bajos, identificándose mayores valores bajos en el mapa de “Áreas susceptibles a inundarse según pendientes y unidades biofísicas”.

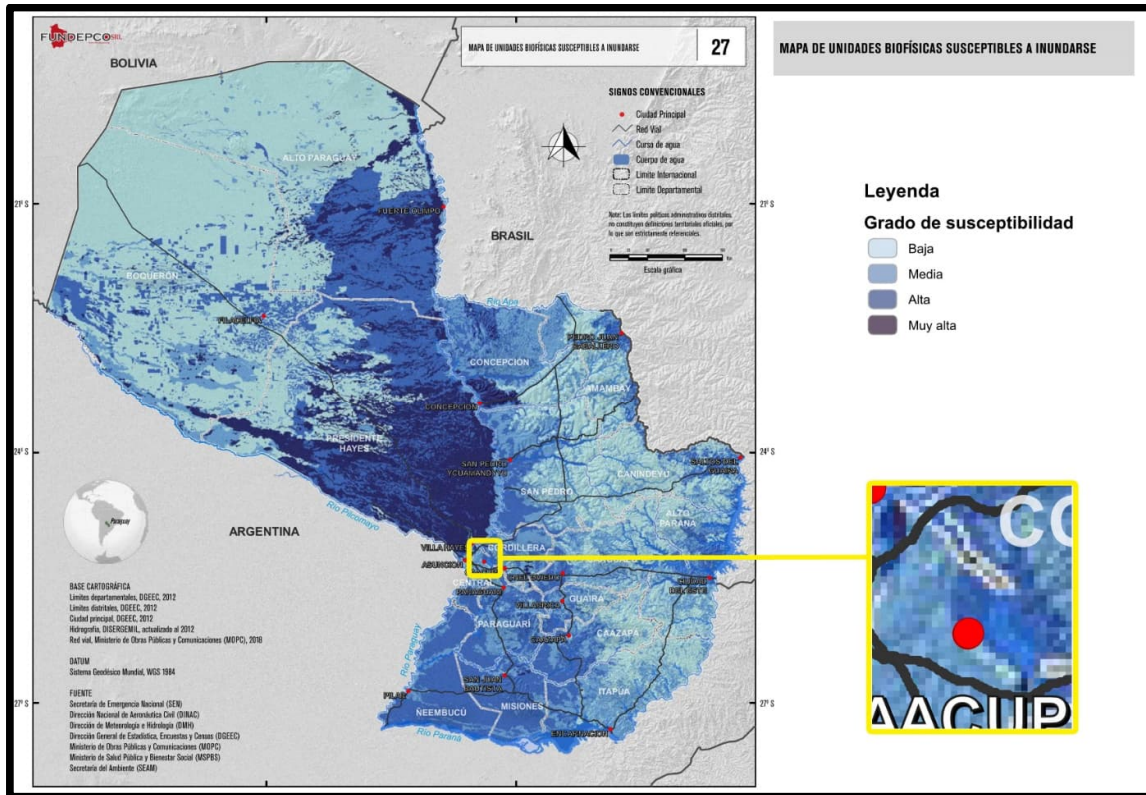


Figura 4.57. Unidades biofísicas susceptibles a inundarse (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

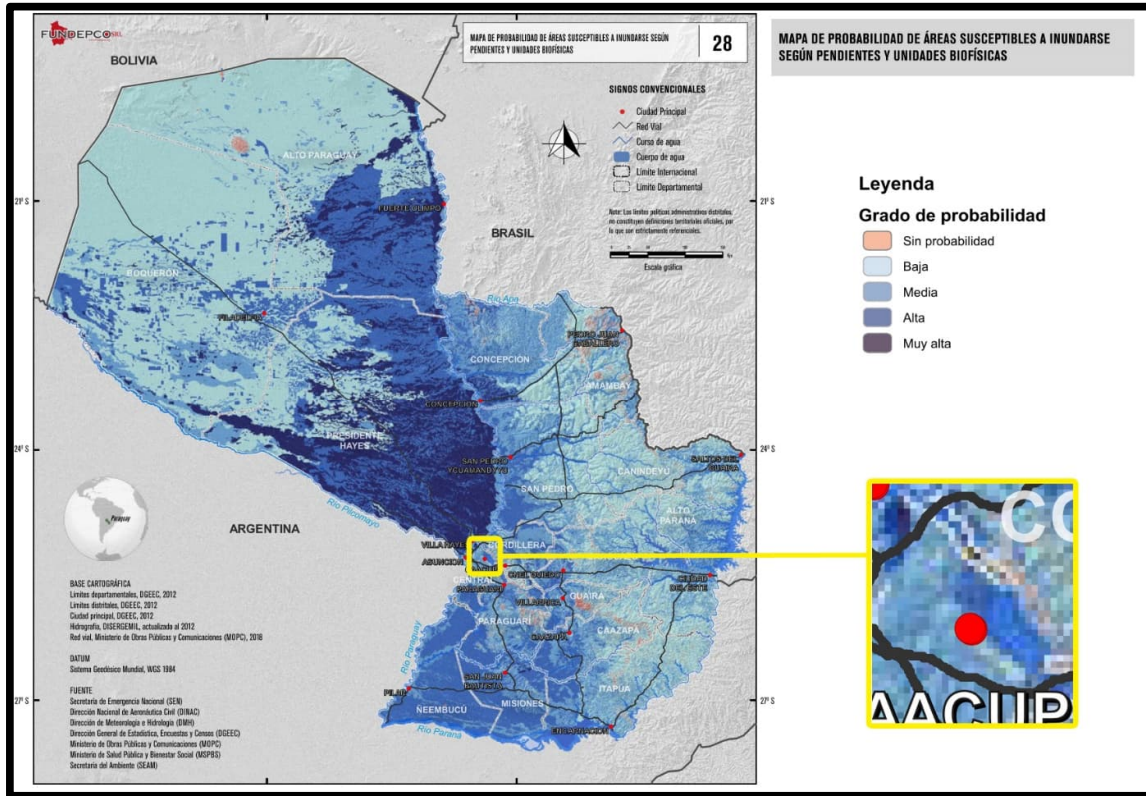


Figura 4.58. Probabilidad de áreas susceptibles a inundarse según pendientes y unidades biofísicas (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

Por otra parte, en base a las precipitaciones acumuladas entre los años 1988 y 2017, “con un análisis de las anomalías por década que resaltan los mayores excesos ocurridos, y variables condicionantes construidas a partir de indicadores biofísicos que determinan las áreas de mayor susceptibilidad y con mayor probabilidad a inundarse, por condiciones de cobertura vegetal y geología, tomando aspectos de su litología y las condiciones de la topografía, principalmente orientadas a las pendientes” (SEN, 2018), se identifica que en el área bajo estudio el índice de amenaza de inundación por exceso de precipitación³⁰ alcanza valores medios.

³⁰ Amenaza de inundación por exceso de precipitación = unidades con probabilidad de inundación * exceso de Precipitación (SEN, 2018).

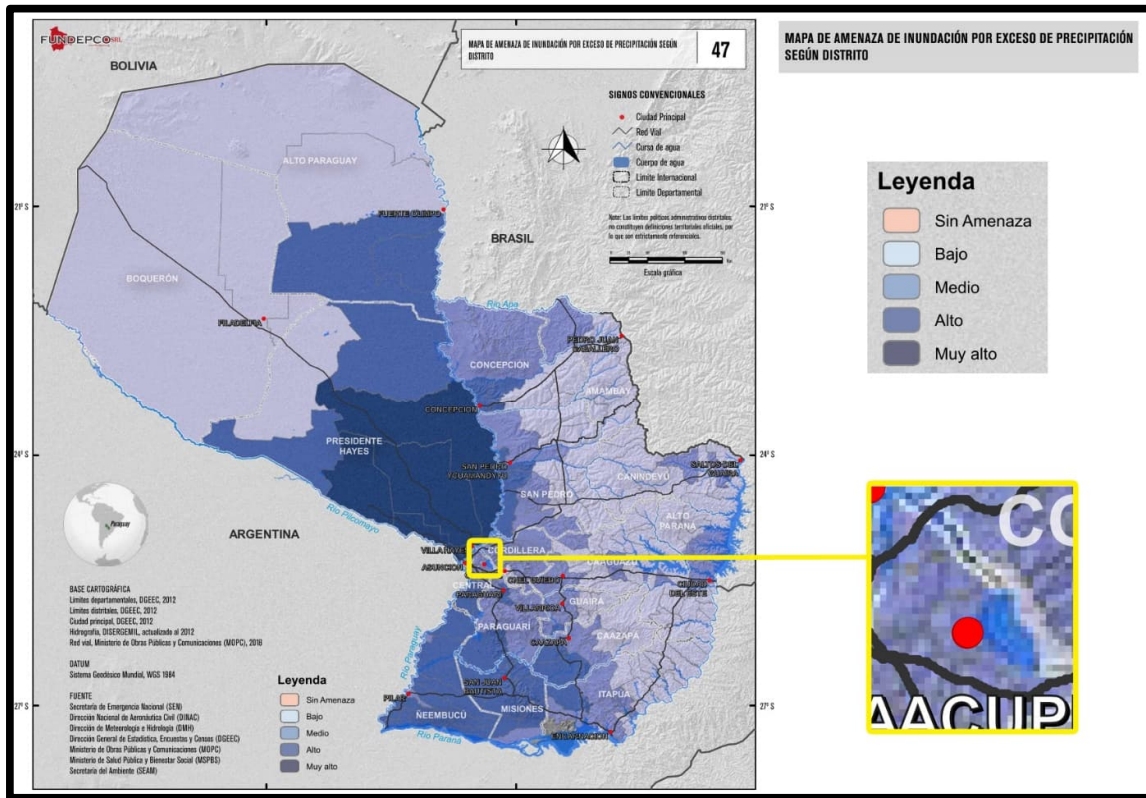


Figura 4.59. Amenaza de inundación por exceso de precipitación según distrito (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

En base al análisis de las crecidas históricas y desbordes de los ríos Paraguay y Paraná, se puede observar que el área bajo estudio presenta niveles altos de amenaza³¹.

³¹ Amenaza de inundación por desborde = áreas susceptibles a desborde (altitud)* pendientes susceptibles a inundarse (SEN, 2018).

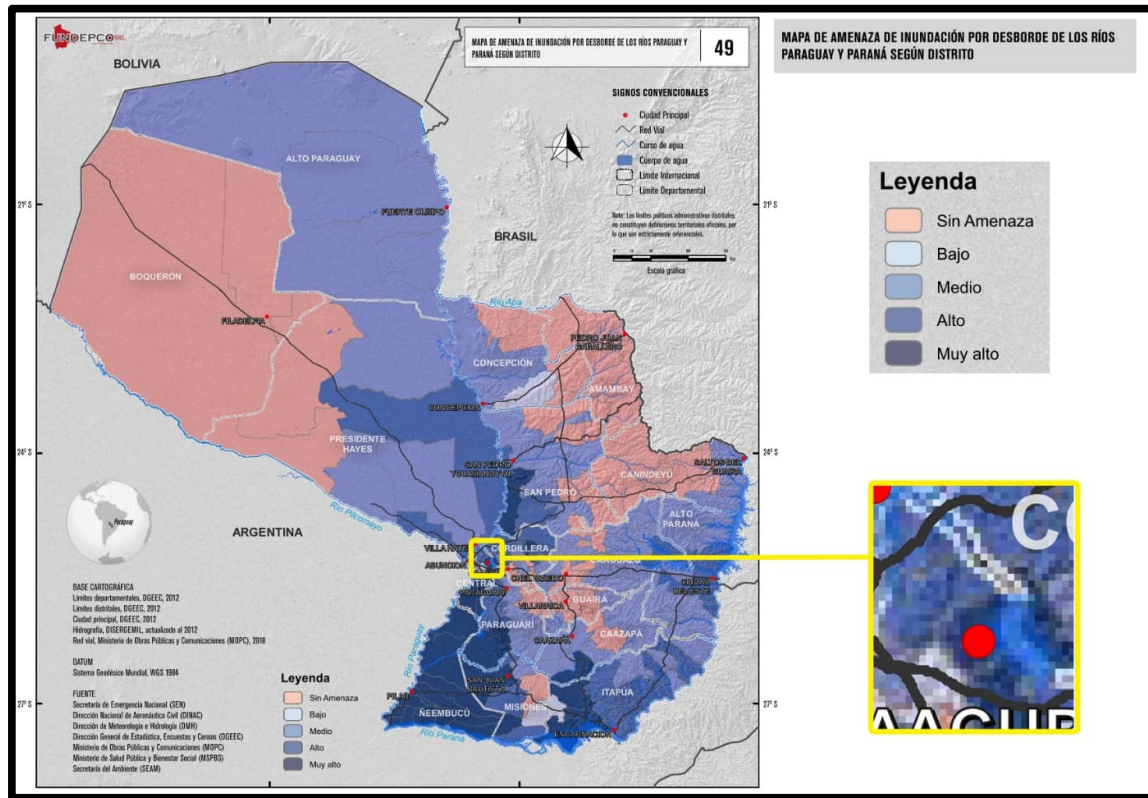


Figura 4.60. Amenaza de inundación por desborde de los ríos Paraguay y Paraná según distrito (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

De manera complementaria, puede observarse que la zona del proyecto presenta registro de inundaciones con sectores que han quedado bajo el agua 1 días, y otros que han alcanzado los 50 días, conforme el Laboratorio de Biodiversidad de la ONU. Estos sectores con registros de inundación se identifican en terrenos donde se proyectan la línea de impulsión San Bernardino, el dique humedal Yukyry y el cierre para control de nivel.



Figura 4.61. Cantidad de días que un área estuvo inundada durante un evento de inundación.

Fuente: Un biodiversity Lab (edición propia), 2024.

En base a la información presentada, es que se concluye que el área de influencia donde se desarrollará el proyecto bajo estudio presenta un riesgo considerable de inundación, tanto por precipitaciones como por desborde de ríos, y en base a las condiciones del terreno, presentando principalmente valores medios de susceptibilidad y amenazas con algunos sectores que alcanzan valores altos.

4.5.7.2 Sequías

La sequía es una problemática ambiental compleja de evaluar debido a que depende de la escases o ausencia de precipitaciones, como así también se vincula a la capacidad de almacenamiento del suelo y la ocurrencia de precipitaciones con relación con el ciclo vegetativo anual.

En Paraguay las sequías son una problemática natural que presenta frecuencia. En la siguiente figura se puede observar la amenaza de déficit hídrico en el país, basándose en la probabilidad de la falta o escases de agua en la cobertura del suelo y la vegetación, considerando el equilibrio entre la oferta y demanda de agua en el medio, concepto relacionado con la sequía o la escases hídrica.

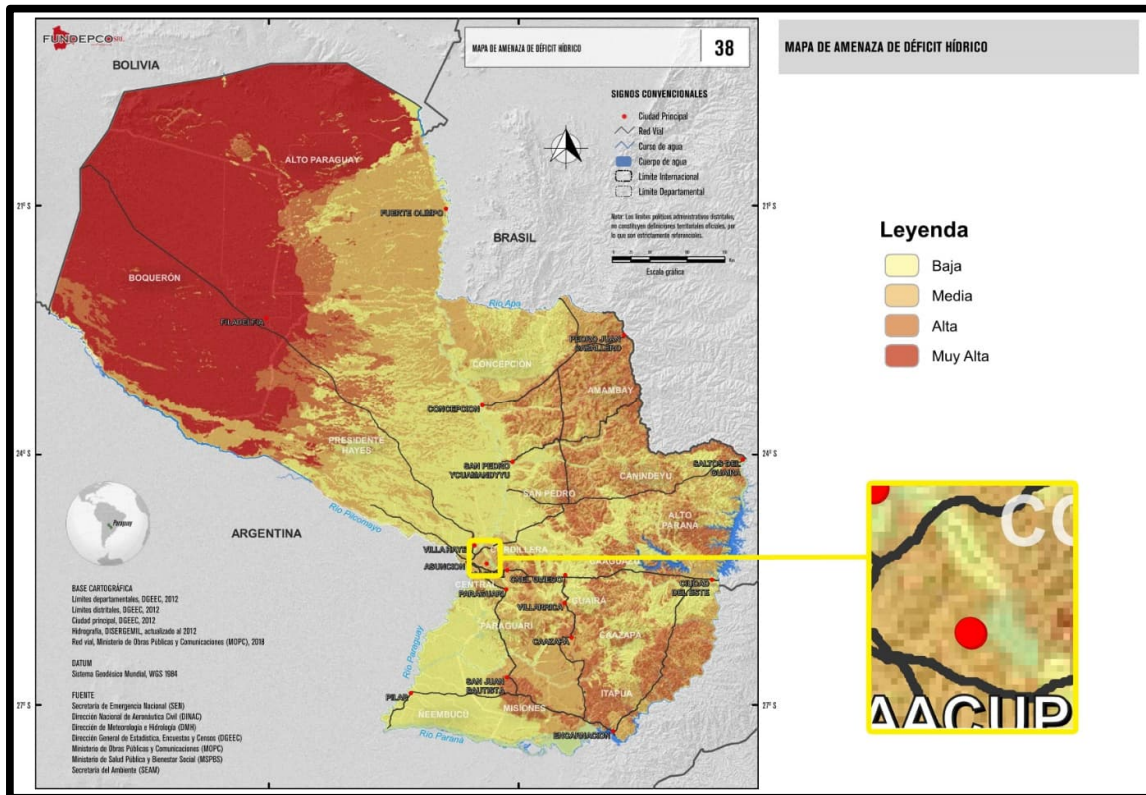


Figura 4.62. Amenaza de déficit hídrico (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

Conforme puede observarse en la figura que antecede, en la zona del proyecto se identifica principalmente una amenaza media del déficit hídrico, con excepción de distritos como Areguá donde el déficit hídrico alcanza valores altos. En este distrito se proyectan las líneas de impulsión Areguá, Itauguá y Capiatá y 4 estaciones de bombeo.

Complementaria a esta información, se destaca que en Paraguay desde el año 2019 se registraba una gran sequía que fue catalogada como la peor desde el año 1944, con una disminución considerable del caudal de los ríos Paraguay y Paraná provocadas por la reducción de precipitaciones. La sequía alcanzó tal magnitud que aunque lloviese, no era suficiente para reponer el nivel de déficit hídrico registrado. A su vez, en abril de 2022 se declaró el estado de emergencia en todo el territorio de la República del Paraguay.

Se esperaba resolución de esta situación a partir del comienzo del Fenómeno del Niño en la región, lo que conlleva a un incremento de precipitaciones en ciertos lugares del continente americano. Sin embargo, el fenómeno se manifestó con precipitaciones puntuales y no estacionales, generando en algunos sectores inundaciones y en otros, ríos que aún continúan disminuyendo su caudal.

4.5.7.3 Incendios forestales

Los incendios forestales en Paraguay son un problema grave que afecta tanto al ambiente como a las comunidades locales. Estos incendios suelen ocurrir durante la temporada seca, exacerbados por factores como la deforestación, la agricultura no sostenible y el cambio climático.

Los incendios forestales en Paraguay provocan la pérdida de biodiversidad, la destrucción de ecosistemas vitales y la emisión de grandes cantidades de gases de efecto invernadero. Además, representan una amenaza para la vida silvestre y para las comunidades que dependen de los recursos naturales para subsistir.

Conforme el mapa de amenaza de incendios forestales de la Secretaría de Emergencia Nacional del Paraguay, en el área de proyección de las obras se identifica muy alta amenaza de incendios forestales, definido ello como el fuego que se extiende sin control en una cobertura forestal o vegetal.

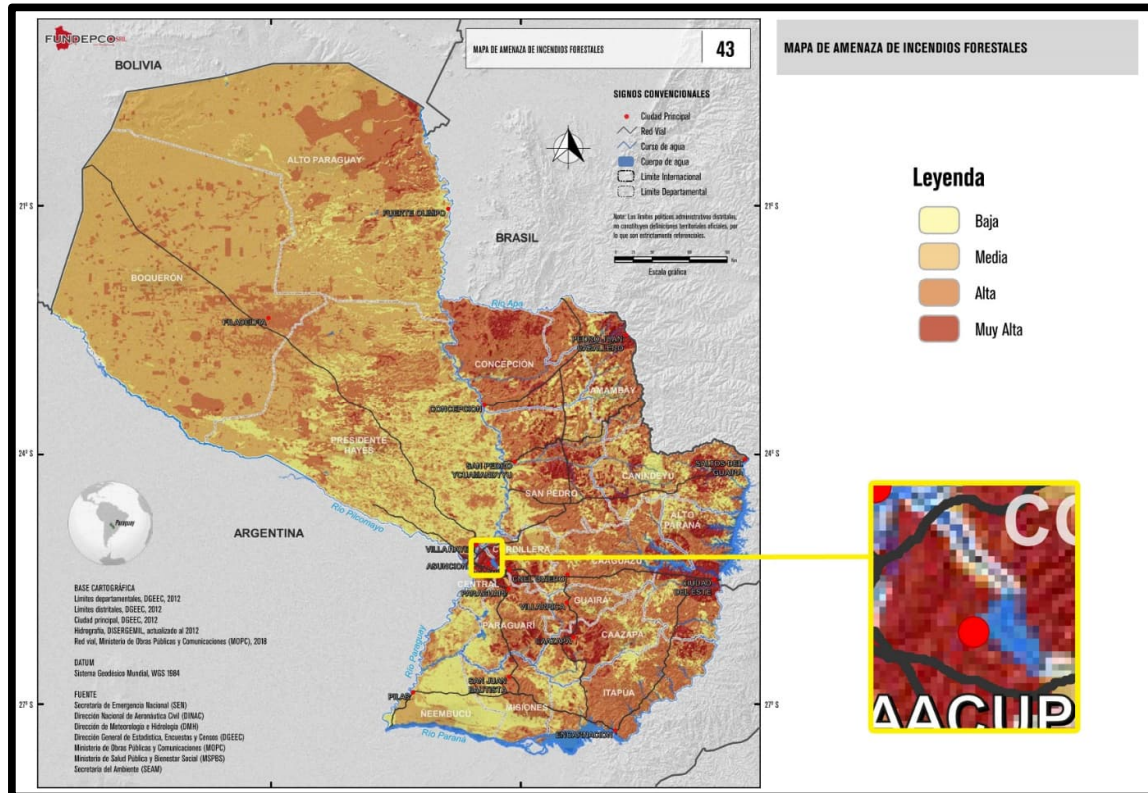


Figura 4.63. Amenaza de incendios forestales (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

En el año 2023 Paraguay presentó más de 11.000 fuegos activos³² avanzando sobre el territorio y el mes de agosto se convirtió en un mes record de detección de fuegos sobre tierras forestales. En el año 2019 se registraron 7.950 fuegos activos y en el año 2021 se identificaron 7.427. En estos años, el mes de agosto fue identificado siempre con el mayor número de registros de fuegos.

En cuanto al monitoreo de incendios en el área de proyección de las obras, durante el año 2019 y 2022, se registraron incendios en los distritos Itaugua, San Bernardino, Ypacarai, Limpio, Luque, Aregua y Capiata, ubicados dentro del AII.

4.5.7.4 Tormentas severas

Las tormentas severas son el peligro natural más frecuente en el país, observándose en cualquier época del año, pero con mayor frecuencia durante la estación cálida, momento en que se producen fuertes lluvias, fuertes vientos y granizo. En el Este del país, en la zona del Alto Paraná se presentan incluso tornados, que producen graves daños al área.

³² "Son considerados fuegos activos las zonas priorizadas donde se acumulan al menos 3 focos de calor a una distancia máxima de 3 km entre ellos. Estos fuegos activos representan la probabilidad de que se hayan producido incendios en estas zonas." (Instituto Forestal Nacional Paraguay, 2023).

Las precipitaciones son abundantes en la mayor parte del país, aunque las mismas tienen una distribución irregular en el tiempo y en el espacio. Las lluvias son importantes y copiosas desde mediados de la primavera, el verano y hasta mediados del otoño. Los días finales del otoño y el invierno pueden ser considerados como la época menos lluviosa.

Los temporales de lluvia y viento son mayormente intensos en las estaciones de primavera y otoño. Los vientos pueden alcanzar e incluso superar los 100 km/h. Se presentan vientos huracanados, normalmente acompañados de fuertes lluvias, granizo y descargas eléctricas. Las tormentas en otoño y primavera suelen ser muy peligrosas.

Conforme al mapa de recurrencia de tormentas registradas en los años 1998 a 2017, se observa que en Paraguay las tormentas son mayormente recurrentes a medida que nos acercamos al Este del país. En cuanto al área de desarrollo del proyecto, el grado de recurrencia se identifica como Alta (ver recuadro color amarillo).

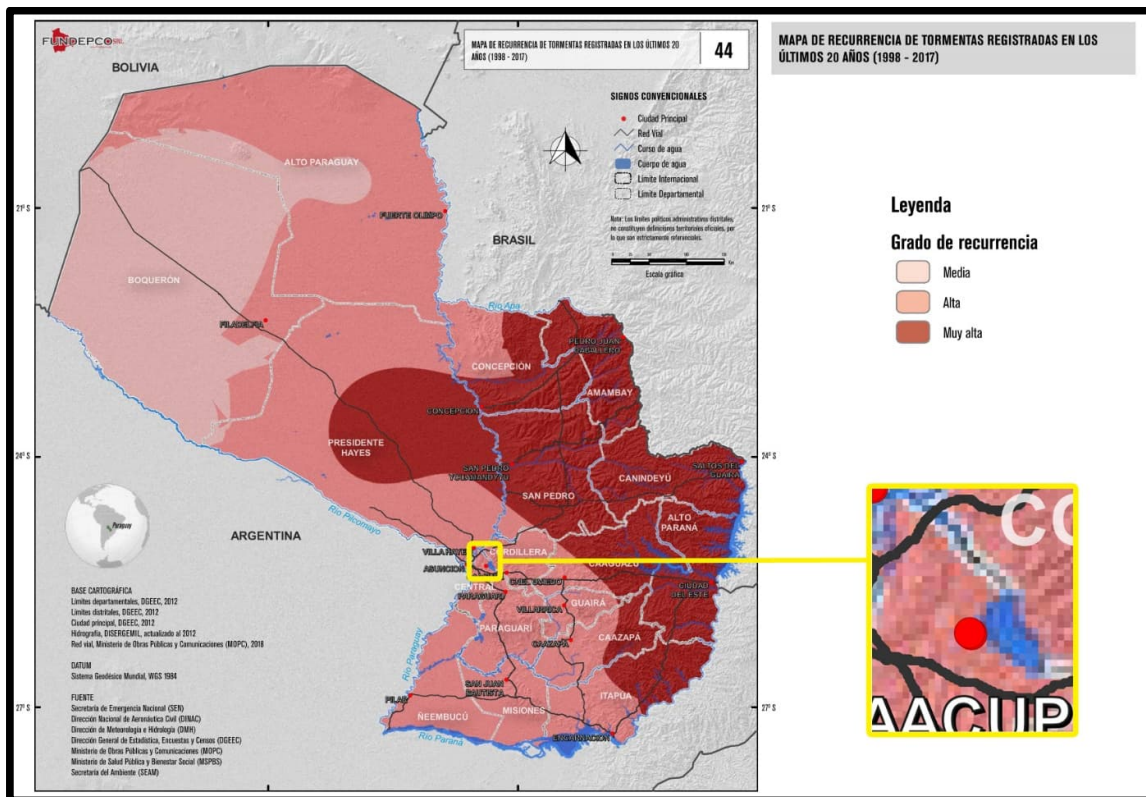


Figura 4.64. Recurrencia de tormentas. Año 1998 a 2017 (el recuadro amarillo representa el área bajo estudio)

Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional (recorte edición propia), 2018.

Uno de los ejemplos más actuales de tormentas, ocurrió en la localidad Limpio (Norte del AII) el pasado 24 de abril de 2024 con lluvias que alcanzaron los 115 milímetros en 4 horas aproximadamente, siendo este un hecho sin precedentes en el municipio del departamento Central, conforme la Agencia de Información Paraguaya. Esto generó inundaciones e incluso gran peligro para la vida de los pobladores, debiéndose implementar tareas de rescate.



Figura 4.65. Inundaciones en Limpio, departamento Central, Paraguay, ocasionado por tormentas el día 24 de abril de 2024.

Fuente: La Nación Paraguay, 2024.

4.6 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

La actualización y complemento de la presente línea base de biodiversidad se realizó en dos fases, una de escritorio en donde se revisó la información disponible (tanto documental como espacial) de múltiples fuentes, y una fase de campo entre el 03 y el 06 de abril del 2024, con la finalidad de establecer el estado actual de los aspectos claves de la biodiversidad del trazado del proyecto y sus facilidades asociadas.

4.6.1 Fase de escritorio

En la fase de escritorio, con la finalidad de construir la línea base de biodiversidad del Proyecto, se consultaron las siguientes fuentes de información secundaria (documentales y espaciales) disponibles:

- 1 Aguilera, A., Almanza, V., Haakonsson, S., Palacio, H., Benitez-Rodas, G.A., Barros, M., Capelo-Neto, J., Urrutia, R., Aubriot, L., Bonilla, S. 2023. Cyanobacterial bloom monitoring and assessment in Latin America. *Harmful Algae*. 125: 102429. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2023.102429>
- 2 Beta Thetis. 2016. PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ. Documento Diagnostico. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR, ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.
- 3 Cabral-Antúnez, N., Benítez- Alonso, E (Eds). 2015. Inventario de Humedales del Paraguay. OEA Contrato N° 366 793 – 1º Edición – Asunción. Documento elaborado por la Secretaría del Ambiente a través del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF).
- 4 Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) / Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA). 2021. Mesa Técnica de Monitoreo de fauna y flora. PROYECTO TRAMO VIAL LUQUE – SAN BERNARDINO. RESTAURACIÓN DE LAS CONDICIONES

- HIDROLÓGICAS DEL LAGO YPACARAÍ. Informe final de monitoreo de fauna y flora – Junio de 2020 a junio de 2021.
- 5 ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. ENTREGABLE 2. Informe del diagnóstico Integral de la CHLY. Selección: RG-T3477.
 - 6 ITAC. 2022. Proyecto de cooperación técnica para el Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Entregable 3. Informe de Tendencias y Escenarios. Selección #: RG-T3477.
 - 7 ITAC. 2023. Entregable 4. Plan de Acción de Economía Circular para el Lago Ypacaraí. Selección #: RG-T3477-P001.
 - 8 López-Moreira, G.A., Hinegk, L., Salvadore, A., Zolezzi, G., Hölker, F., Monte-Domecq, R.A., Bocci, M., Carrer, S., De Nat, L., Escribá, J., Escribá, C., Benítez, G.A., Ávalos, C.R., Peralta, I., Insaurralde, M., Mereles, F., Sekatcheff, J.M., Wehrle, A., Facetti-Masulli, J.F., Toffolon, M. 2018. Eutrophication, Research and Management History of the Shallow Ypacaraí Lake (Paraguay). Sustainability. 2018:10.2426; doi:10.3390/su10072426.
 - 9 TRM S.R.L. CONSULTORA, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.). 2016. PLAN DE MANEJO 2017 – 2027. Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.
 - 10 Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Cardozo, R. 2015. Aves de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 19(2):63-73.
 - 11 Weiler, A., Núñez, K., Airdi, K., Caballero, A., Bauer, F., Dos Santos, M., Bueno, D., Carosini, A., Pérez, P., Cardozo, R. 2021. "LAS AGUAS DEL LAGO YPACARAI – ANÁLISIS A TRAVÉS DE BIOINDICADORES". Documento de Trabajo.
 - 12 Las observaciones directas, recorridos y entrevistas, **desarrollados durante la fase de campo de este estudio que comprendió del 03 al 06 de abril del 2024**. Equipo técnico de RINA (2024).
 - 13 **La revisión de las bases de datos de Integrated Biodiversity Assessment Tool** (<https://www.ibat-alliance.org/>), para el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) del Proyecto.
 - 14 **La revisión de las bases de datos de la lista roja de especies de la UICN** (<https://www.iucnredlist.org/es>).

4.6.2 Fase de campo

La fase de campo se desarrolló entre el 03 de abril al 06 de abril del 2024, esta fase de inspección rápida de biodiversidad, coberturas y estado ecosistémico tuvo como propósitos:

- 1 Recabar información de campo con la finalidad de construir la línea base de biodiversidad del Proyecto.
- 2 Recabar información que permitiera proponer un Área de Influencia Directa e Indirecta (AID y AII) para el proyecto, en sus diferentes componentes. Estas áreas de influencia, estarán en línea con las disposiciones de la NDAS-6 del BID.
- 3 Corroborar directamente el estado actual de afectación y conservación de las coberturas aledañas al diseño del Proyecto Propuesto (Alternativa 2 – seleccionada).
- 4 Identificar, de manera general, la idoneidad de hábitat de las áreas circundantes al proyecto, y su capacidad de sustentar especies catalogadas como vulnerables, amenazadas o en peligro.
- 5 Corroborar el estado actual de las áreas definidas como de fragilidad ecosistémica e importancia para la conectividad regional.
- 6 Identificar nuevas oportunidades o necesidades de conectividad regional, en el AID y AII del proyecto.
- 7 Identificar, de manera preliminar, los Servicios Ecosistémicos (Tipo 1 y Tipo 2) más relevantes y relacionados con el proyecto.

4.6.3 Limitaciones del trabajo de campo y de la presente línea base de biodiversidad para el Proyecto y sus componentes

Es importante mencionar algunas limitaciones metodológicas y de resultados, frente al proceso de construcción de la presente línea base en biodiversidad para el Proyecto y sus componentes.

- 1 Las técnicas de observación implementadas, y los recorridos generales descritos en el numeral anterior, corresponden a un enfoque de Evaluación Ecológica Rápida Básica (EERB) de la Biodiversidad del proyecto en su estado actual. Si bien se adelantó un proceso exhaustivo de revisión de literatura, y se desarrolló una serie de recorridos y observaciones completos, detallados y representativos, las técnicas empleadas y los resultados obtenidos no se corresponden con un muestreo en biodiversidad exhaustivo y con poder estadístico (por ejemplo, para construir curvas de acumulación de especies).
- 2 Los resultados de evaluación de la biodiversidad corresponden a una foto instantánea de un momento específico de las dinámicas ecológicas del AIP del proyecto. Se recomienda el levantamiento de líneas base de biodiversidad más exhaustivas, para las diferentes épocas o momentos climáticos de un año típico (máximas, menores precipitaciones anuales y épocas de transición, por ejemplo), antes de iniciar la fase constructiva.

Dada la naturaleza de los métodos implementados y los cortos tiempos de recorrido y observación (un total de 5 días de campo), los resultados de esta línea base se deben interpretar como una primera aproximación al estado actual de la biodiversidad del Proyecto.

4.6.4 Composición y Diversidad Taxonómica

Con base en las fuentes de información secundaria identificadas en el presente reporte, y el proceso de verificación de campo y entrevistas en campo, se presenta a continuación la síntesis de Biodiversidad reportada como existente (presente) en el Proyecto PR-L1193. El análisis se adelantó por grupos biológicos, y se tuvo especial cuidado de relacionar solo la biodiversidad confirmada como presente en AID y AII del proyecto por los múltiples estudios citados en los numerales anteriores. Ver **Anexo 3**³³.

En síntesis, la biodiversidad del proyecto (para todos sus componentes) se resume en la presencia de **977 especies** (todas reportadas para el AID y AII del Proyecto) (**ANEXO 3**), distribuidas en 275 familias, y 723 géneros. Las Plantas, las Aves, os Insectos y los Peces son los grupos biológicos más diversos y mejor representados en el proyecto (**Tabla 1**).

Tabla 2. Síntesis de la Biodiversidad total reportada para el proyecto (en sus diferentes componentes).

Grupo	Familias	Géneros	Especies	Apéndice
Aves	60	236	308	ANEXO 3 – Apéndice 1
Plantas	62	167	205	ANEXO 3 – Apéndice 1
Insectos	27	98	138	ANEXO 3 – Apéndice 1
Peces	36	90	129	ANEXO 3 – Apéndice 1
Diatomeas, Cianobacterias, Algas Fitoplancton, Zooplancton	55	77	127	ANEXO 3 – Apéndice 1
Anfibios	4	10	23	ANEXO 3 – Apéndice 1
Reptiles	12	20	22	ANEXO 3 – Apéndice 1
Mamíferos	14	19	19	ANEXO 3 – Apéndice 1
Otros Invertebrados	5	6	6	ANEXO 3 – Apéndice 1
TOTAL	275	723	977	

Fuente: RINA, 2024.

³³ Anexo 3: Análisis de Hábitat Crítico.

4.6.5 Ecosistemas y Formaciones Vegetales

De acuerdo con Cabral-Antúnez & Benítez- Alonso (2015), Beta Thetis (2016), MOPC (2016), ITAC (2023) y RINA (2024), en el área de estudio se pueden diferenciar ocho (8) tipos de comunidades vegetales, así:

1. **Bosques Higrófilos Altos.** Los bosques altos presentan tres estratos arbóreos y pueden alcanzar una altura de 25 m. En el estrato superior dominan el lapacho (*Handroanthus heptaphyllus*), el timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), el vyra pyta (*Peltophorum dubium*) y el mbocayá (*Acrocomia aculeata*). En los estratos arbóreos inferiores se destacan el inga (*Inga uraguensis*), laurel (*Ocotea diospyrifolia*), espina de corona (*Gleditsia amorphoides*), *Chrysophyllum marginatum* y el sapirangy (*Tabernaemontana catharinensis*). El estrato arbustivo está constituido principalmente por *Pilocarpus pennatifolius*, *Urera aurantiaca*, *Guarea sp.* y *Celtis chichape*. En el estrato herbáceo se destacan el pasto *Oplismenus hirtellus*, el caraguatá *Bromelia balansae*, *Petiveria aliacea* y la orquídea terrestre *Oceoclades maculata*. Muy característico es la gran abundancia de las lianas, pertenecientes a las familias Bignoniácea, Sapindaceae y Apocynaceae. Los bosques altos se reportan principalmente, en la cuenca del Río Salado.
2. **Bosques Higrófilos de Altura Media.** Los bosques de altura media aparecen principalmente en las cuencas de los arroyos Pirayú y Yukyry. Alcanzan en promedio una altura de 15 m y cuentan con dos estratos arbóreos bien definidos. Especies arbóreas características son el inga (*Inga uraguensis*), *Vitex megapotamica*, tataré (*Chloroleucon tenuiflorum*), laurel (*Ocotea diospyrifolia*), joavy guasu (*Seguiera paraguariensis*) y el kupa'y (*Copaifera langsdorffii*). En el estrato arbustivo aparecen principalmente *Eugenia sp.*, *Psidium guajava* y *Urera aurantiaca*. En el estrato herbáceo se destacan *Anthurium paraguayense*, *Sidastrum paniculatum* y *Scleria aff. melaleuca*.
3. **Bosques Higrófilos Bajos.** En sitios más bajos e inundables en las orillas del lago aparecen bosques ribereños bajos de unos 7 m de altura en los que dominan el sauce (*Salix humboldtiana*) y el ceibo (*Erythrina crista-galli*). Estos pueden estar acompañados por el inga (*Inga uraguensis*) o el kurupika'y (*Sapium haematospermum*). En el estrato arbustivo se destacan *Mimosa pigra*, *Aeschynomene montevidensis*, *Indigofera suffruticosa* e *Ipomoea carnea subsp. fistulosa*. Entre las hierbas comunes se puede destacar el piri (*Cyperus giganteus*) y *Philodendron undulatum*.
4. **Bosque Xeromesófilo con *Schinopsis balansae*.** En la cuenca del Río Salado se reportan algunos remanentes de los bosques xeromesófilos que alcanzan unos 15 m de altura. Las especies arbóreas dominantes en estos bosques son el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), guajayvi rai (*Sideroxylon obtusifolium*) y el lapacho rosado (*Handroanthus heptaphyllus*). Otras especies arbóreas acompañantes son vyra ne (*Microlobius foetidus subsp. paraguensis*) y la espina de corona (*Gleditsia amorphoides*). En el estrato arbustivo se puede ver la cangorosa (*Maytenus ilicifolia*) y *Celtis chichape*. En el estrato herbáceo dominan *Pseudananas sagenarius*, *Anthurium paraguayense*, *Croton gracilipes* y *Oplismenus hirtellus*. Entre las epífitas se destacan *Campylocentrum neglectum*, *Microgramma vacciniifolia* y varias especies de clavel del aire (*Tillandsia sp.*).
5. **Matorrales Higrófilos.** Los matorrales húmedos se desarrollan en zonas bajas e inundables en los bordes de cursos de agua. Pueden adquirir aspectos diferentes y generalmente están formados por unas pocas especies. Las especies arbustivas características de estos matorrales son el jukeri (*Mimosa pigra*), el ceibo (*Erythrina crista-galli*), kurupika'y (*Sapium haematospermum*), mandyju rá (*Ipomoea carnea subsp. fistulosa*) y *Sesbania virgata*. Generalmente domina una especie y las otras aparecen como acompañantes. En zonas muy húmedas e inundables por largos períodos domina la *Ipomoea carnea subsp. fistulosa*. En sitios más elevados y con alto contenido de arena en el suelo se puede observar con frecuencia una dominancia de *Mimosa pigra*. En el estrato herbáceo se destacan *Polygonum hispidum*, *Eryngium horridum* y *Philodendron undulatum*. Algunas enredaderas que se puede observar con frecuencia son *Cissus palmata* e *Ipomoea cairica*.
6. **Sabanas Hidromórficas con *Copernicia alba*.** Las sabanas de palmares de karanda'y (*Copernicia alba*) y los pastizales asociados a estas sabanas ocupan grandes extensiones en el área de influencia del Proyecto. Se pudo observar sabanas de palmares con fisonomías muy distintas, durante la visita de RINA (abril del 2024). En algunas zonas aparece el karanda'y como única especie leñosa, acompañada en el estrato herbáceo con varias especies de gramíneas y ciperáceas. En estos sitios el estrato arbustivo está ausente. En sabanas de palmares que muestran una fuerte alteración antrópica y ganadera aparece generalmente un estrato arbustivo dominado por *Acacia caven* y *Sesbania virgata*. En la cuenca del Río Salado, en la zona de Nueva Asunción – Limpio se pudo observar además una sabana de palmar donde el karanda'y está acompañado por árboles de *Prosopis affinis*, *Sideroxylon obtusifolium* y *Tabebuia*

nodosa. En estos ambientes el estrato arbustivo está prácticamente ausente y el estrato herbáceo presenta una gran diversidad de hierbas hemcriptófitas y geófitas.

7. **Pastizales de Campos Altos.** En la cuenca del Arroyo Pirayú se reporta un pequeño remanente de un pastizal que tiene una gran similitud con los campos de Itapúa y Misiones. Este sitio se encuentra en posición más alta y tiene suelo arenoso. Aparecen algunas mbocayá (*Acrocomia aculeata*) aislados y el estrato herbáceo presenta con una diversidad de gramíneas y otras hierbas. Entre las especies destacadas se puede mencionar *Andropogon sp.* y *Angelonia interregima*. Cabe resaltar además que en este sitio se reporta una pequeña población con el jataí (*Butia paraguayensis*).
8. **Sabanas de Inundación Permanente (humedales acuático-palustres).** Las comunidades herbáceas acuático-palustres que se encuentran en las orillas de cuerpos de agua y los esteros aledaños pueden ser enraizadas o flotantes libres.
 - a. **Camalotales:** Comunidad flotante libre, formada por camalotes, *Eichhornia crassipes* y *E. azurea*. Frecuentemente estas dos especies se encuentran acompañadas por *Pontederia cordata*, *Hydrocleys nymphoides*, *Pistia stratiotes* y *Salvinia sp.*
 - b. **Pirizales:** Comunidad enraizada en la que predominan diferentes especies conocidas como —pirill, conformada principalmente por *Cyperus giganteus* y *Schoenoplectus californicus*. En las aguas poco profundas del lago Ypacaraí se reporta con frecuencia comunidades monoespecíficas con *Schoenoplectus californicus* formando poblaciones. Los pirizales formadas con *Cyperus giganteus* son muy frecuentes en los esteros y pantanos de todo el área de influencia del Proyecto. La especie dominante se encuentra asociada a especies palustres como *Ludwigia sp.*, *Hymenachne sp.* y *Paspalum sp.*
 - c. **Totorales:** Comunidad enraizada muy densa formada por la —totorall, *Typha dominguensis*.
 - d. **Peguhosales:** Es una comunidad enraizada en la que domina el —peguaholl, *Thalia geniculata*. Forman comunidades monoespecíficas en los esteros y generalmente se encuentran asociados directamente a los camalotales.

4.6.6 Especies Amenazadas, Endémicas y/o Migratorias

Con base en todas la fuentes de información previamente descritas, las observaciones de campo (3 al 6 de abril del 2024), y la revisión de fuentes de literatura adicionales; se procede a actualizar la lista y el número de especies bajo alguna categoría de amenaza, especies con endemismo y/o de distribución restringida, y especies migratorias, para el Area de Influencia del Proyecto.

En cuanto a la biodiversidad con potencial de determinar hábitat crítico, es posible concluir que, para el Area de Influencia del Proyecto, se reporta la presencia de siete (7) especies En Peligro (EN), 18 especies Vulnerables (VU), seis (6) especies Casi Amenazadas (NT), 482 especies de Preocupación Menor (LC), seis (6) especies con Datos Deficientes (DD), ocho (8) especies Endémicas o de Distribución Restringida, y 138 especies Migratoria (ver siguiente Tabla).

Tabla 3. Síntesis de Biodiversidad con Potencial de Determinar Hábitat Crítico, para el Proyecto PR-L1193.

Grupo	DD	LC	NT	VU	EN	CR	Endémicas	Migratorias
Anfibios	0	23	0	0	0	0	0	0
Aves	0	281	3	13	3	0	0	129
Reptiles	0	22	0	0	0	0	1	0
Mamíferos	0	13	2	2	1	0	0	0
Peces	5	82	1	0	0	0	3	9
Insectos	0	1	0	0	0	0	0	0

Grupo	DD	LC	NT	VU	EN	CR	Endémicas	Migratorias
Plantas	1	60	0	3	3	0	4	0
Diatomeas, Cianobacterias, Algas Fitoplancton, Zooplancton	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Invertebrados	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	6	482	6	18	7	0	8	138

Fuente: RINA (2024).

Como se mencionó anteriormente se reporta, Para el Área de Influencia del Proyecto, la presencia de siete (7) especies En Peligro (EN), cuatro de ellas son endémicas y/o de distribución restringida (Tabla 3).

Tabla 4. Síntesis de especies En Peligro (EN) para el área de influencia del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Mamíferos	Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	EN	NA	NO
Plantas	Begoniaceae	Handroanthus heptaphyllus	LC	EN (SEAM 524/06)	NO
Plantas	Celastraceae	Maytenus ilicifolia	LC	EN (SEAM 524/06)	NO
Plantas	Meliaceae	Cedrela balansae	EN	EN (SEAM 524/06)	SI
Aves	Accipitridae	Buteogallus coronatus	EN	EN	SI
Aves	Emberizidae	Xanthopsar flavus	EN	EN	SI
Aves	Emberizidae	Sporophila palustris	EN	EN	SI

Fuente: RINA (2024).

Se reporta, Para el Área de Influencia del Proyecto, la presencia de 18 especies Vulnerables (VU), tres (3) de ellas son endémicas y/o de distribución restringida (Tabla 4).

Tabla 5. Síntesis de especies Vulnerables (VU) para el área de influencia del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Aves	Tyrannidae	Alectrurus risora	VU	VU	NO
Aves	Rallidae	Laterallus xenopterus	VU	VU	NO
Aves	Emberizidae	Sporophila cinnamomea	VU	VU	NO
Aves	Accipitridae	Accipiter superciliosus	LC	VU	NO
Aves	Ardeidae	Botaurus pinnatus	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	Cairina moschata	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	Coscoroba coscoroba	LC	VU	NO
Aves	Scolopacidae	Gallinago undulata	LC	VU	NO
Aves	Columbidae	Geotrygon violacea	LC	VU	NO
Aves	Heliornithidae	Heliornis fulica	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	Heteronetta atricapilla	LC	VU	NO
Aves	Anatidae	Sarkidiornis melanotos	LC	VU	NO
Aves	Phoenicopteridae	Phoenicopus chilensis	VU	NT	NO
Mamíferos	Cebidae	Cebus libidinosus	VU	NO	NO
Mamíferos	Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla	VU	NO	NO
Plantas	Cactáceae	Gymnocalycium paraguayense	VU	NO	SI
Plantas	Fabaceae	Caesalpinia paraguariensis	VU	NO	SI

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Plantas	Araceae	Butia paraguayensis	LC	VU (SEAM 524/06)	SI

Fuente: RINA (2024).

Se reporta, Para el Área de Influencia del Proyecto, la presencia de seis (6) especies Casi Amenazadas (NT), ninguna de ellas es endémicas y/o de distribución restringida (**Tabla 5**).

Tabla 6. Síntesis de especies Casi Amenazadas (NT) para el Área de Influencia del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Aves	Psittacidae	Amazona aestiva	NT	NO	NO
Aves	Tyrannidae	Polystictus pectoralis	NT	NO	NO
Aves	Tyrannidae	Pseudocolopteryx dinelliana	NT	NO	NO
Mamíferos	Cebidae	Alouatta caraya	NT	NO	NO
MAMIFEROS	Mustelidae	Lontra longicaudis	NT	NO	NO
PECES	Loricariidae	Hypostomus borellii	NT	NO	NO

Fuente: RINA (2024).

Finalmente, se reporta la presencia de seis (6) especies endémicas y/o de distribución restringida (**Tabla 6**).

Tabla 7. Síntesis de especies endémicas y/o de distribución restringida, para el Área de Influencia del Proyecto.

Grupo	Familia	Especie	Categoría UICN	Categoría Nacional	Endémica
Reptiles	Mabuyidae	Notomabuya frenata	LC	NO	SI
Peces	Aspredinidae	Bunocephalus doriae	LC	NO	SI
Peces	Serrasalmidae	Serrasalmus marginatus	NO	NO	SI
Peces	Triporthidae	Triporthus paranensis	NO	NO	SI
Plantas	Anacardiaceae	Schinopsis balansae	NO	NO	SI
Plantas	Begoniaceae	Tabebuia nodosa	NO	NO	SI

Fuente: RINA (2024).

4.6.7 Consideraciones del estado ecosistémico general del los componentes del Proyecto

A continuación, se presentan las observaciones del estado ecosistémico y de conservación de los diferentes componentes del Proyecto, levantadas durante la visita de campo desarrollada entre el 3 y el 6 de abril del 2024.

4.6.7.1 Entorno Biótico de la PTAR – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

El área de construcción de la PTAR (37,19 hectáreas aproximadamente), se localiza entre el Interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí (en la zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido) y los límites de la RRMLY (**Figura 4**). En la actualidad son predios destinados a la producción agropecuaria, con relictos de vegetación secundaria abierta y transformada, que limitan con la zona de humedales del Yukyry y el Río Salado (Zona Silvestre de Uso Restringido) (**Figura 5**). Las técnicas constructivas de esta PTAR son convencionales a este tipo de proyectos, y podrán generar impactos puntuales y temporales de contaminación de aire y suelo, en el área de influencia directa del proyecto. Sin embargo, estos impactos serán de naturaleza temporal y puntual, mitigables con medidas claramente definidas y convencionales, orientadas al logro de una no pérdida neta de biodiversidad.

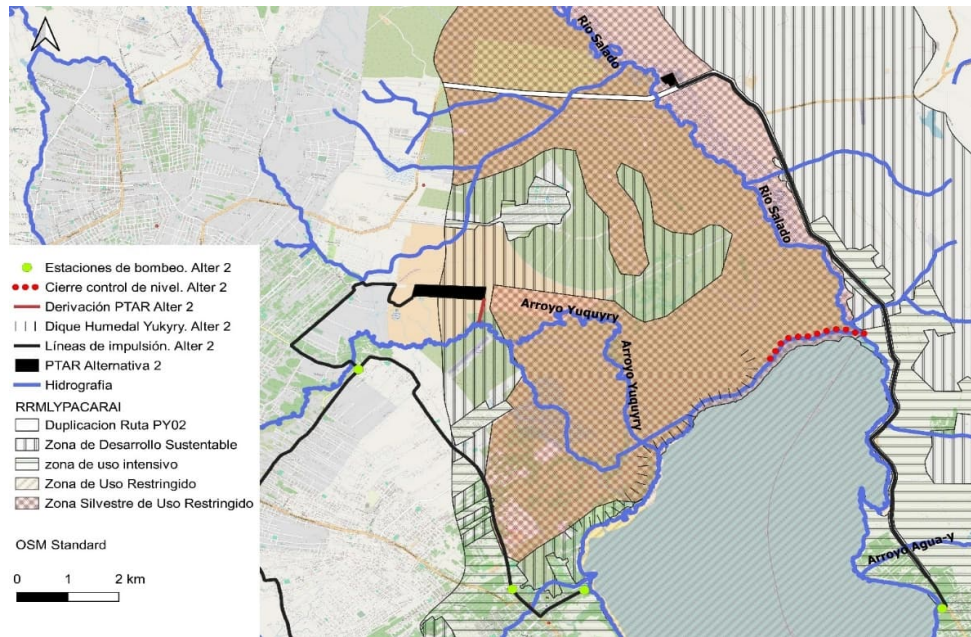


Figura 4.66. Localización PTAR.

Fuente: RINA (2024).

A. Coberturas de bosque 2020.

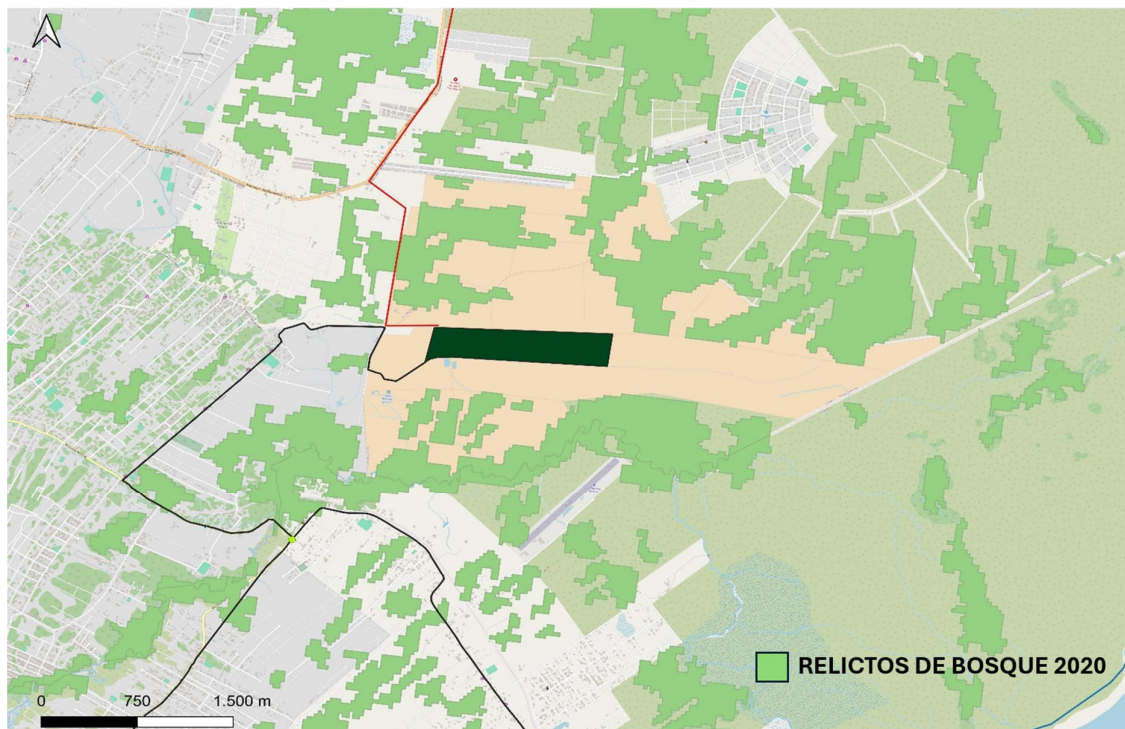




Figura 4.67. Entorno Biótico. Area propuesta para la PTAR del Proyecto

Fuente: RINA (2024).

4.6.7.2 Entorno Biótico de las líneas de impulsión y los colectores de aguas residuales

Las líneas de impulsión para el Proyecto se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes (**Figura 6**).

1. El tramo Itaguá - Capiatá - PTAR Propuesta, transcurre por fuera del Área Protegida RRMLYaparcaí (**Figura 6**), por vías principales de carácter urbano-semiurbano, rodeado por escasos relictos boscosos y áreas transformadas para producción agropecuaria (**Figura 7**).

2. El tramo Areguá- PTAR Propuesta, transcurre sobre vía existente al interior del Área Protegida RRMLYaparcaí, en zonas de Uso Intensivo y Zonas de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido, paralelo a la Zona Silvestre de Uso Restringido (Humedales del Yukury) (**Figura 8**). Este trayecto de línea de impulsión se caracteriza por estar rodeado de áreas urbanas-semiurbanas, con escasos relictos boscosos y áreas transformadas para producción agropecuaria. De acuerdo con la Resolución 675 del 2022, y dada la línea base analizada, estas obras propuestas son compatibles con la gestión del Área Protegida.

3. El Tramo final hacia la PTAR propuesta, transcurre por fuera del Área Protegida RRMLYaparcaí (**Figura 6**), por vías y caminos de carácter urbano-semiurbano, rodeado por escasos relictos boscosos y áreas transformadas para producción agropecuaria (**Figura 9**).

4. El tramo de impulsión San Bernardino - PTAR - San Bernardino (existente), transcurre al interior del Área Protegida RRMLYaparcaí sobre vía existente en la Zona denominada Duplicación Ruta PY02 (Según Resolución 675 del 2022), a través de Zonas de Uso Intensivo y Zonas de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido, y paralelo a la Zona Silvestre de Uso Restringido (A la altura del Río Salado) (**Figura 6**). Este trayecto de línea de impulsión se caracteriza por estar rodeado de áreas rurales de producción agropecuaria, y con escasos relictos boscosos (**Figura 10**). De acuerdo con la Resolución 675 del 2022, y dada la línea base analizada, estas obras propuestas son compatibles con la gestión del Área Protegida.

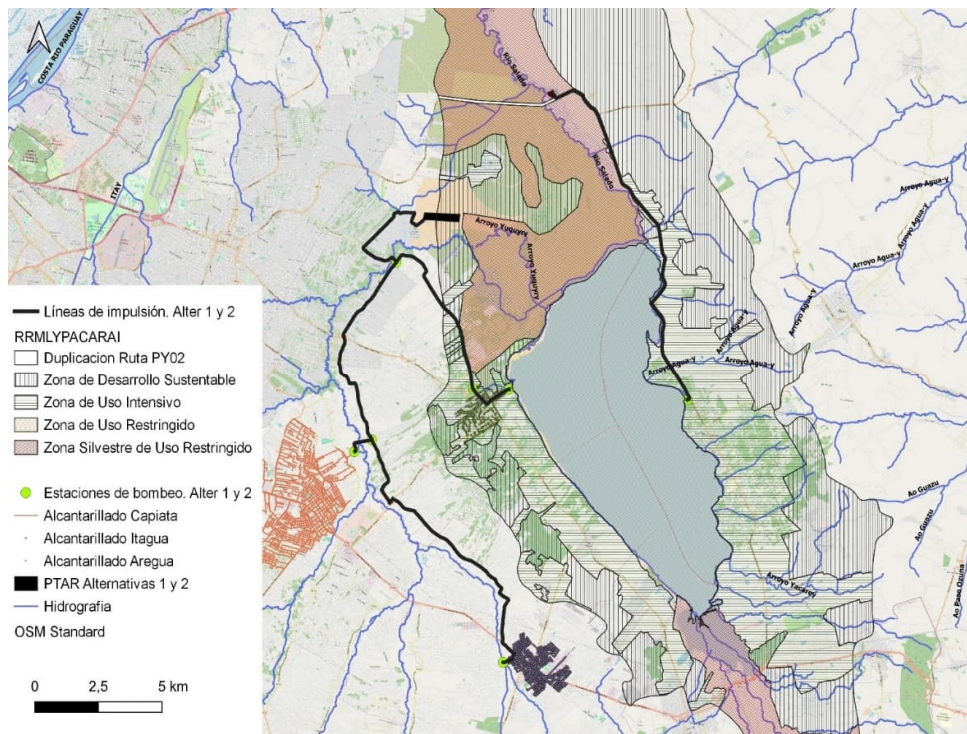


Figura 4.68. Localización líneas de impulsión y colectores de aguas residuales del Proyecto.

Fuente: RINA (2024).

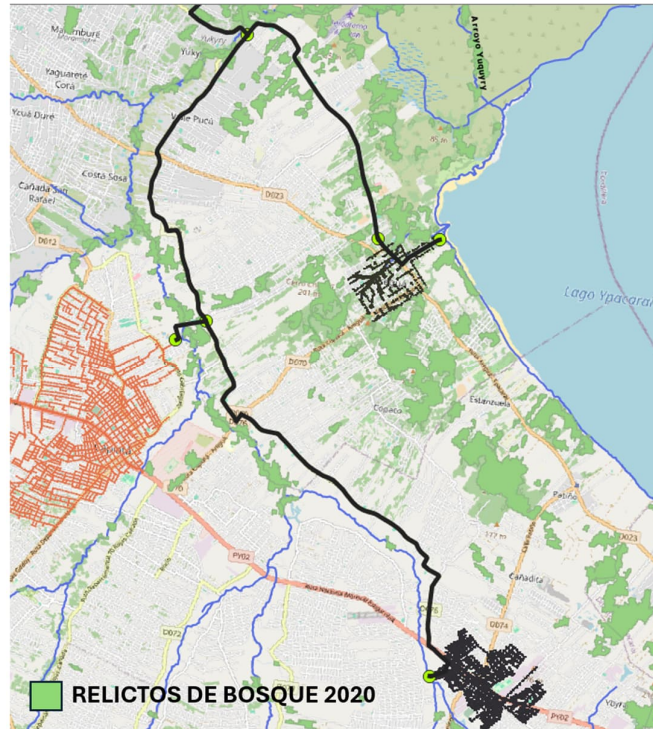




Figura 4.69. Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo Itaguá - Capiatá - PTAR Propuesta.

Fuente: RINA (2024).

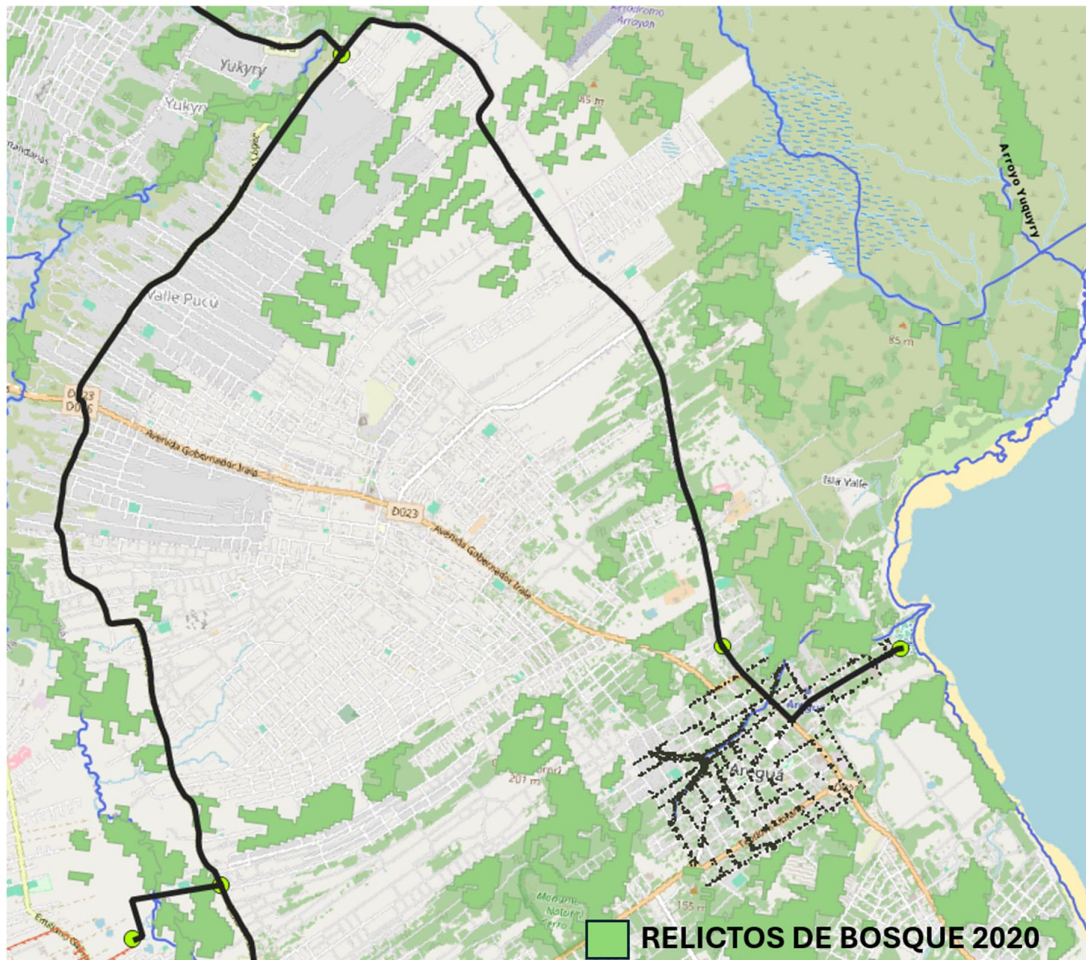


Figura 4.70. Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo Areguá- PTAR Propuesta.

Fuente: RINA (2024).

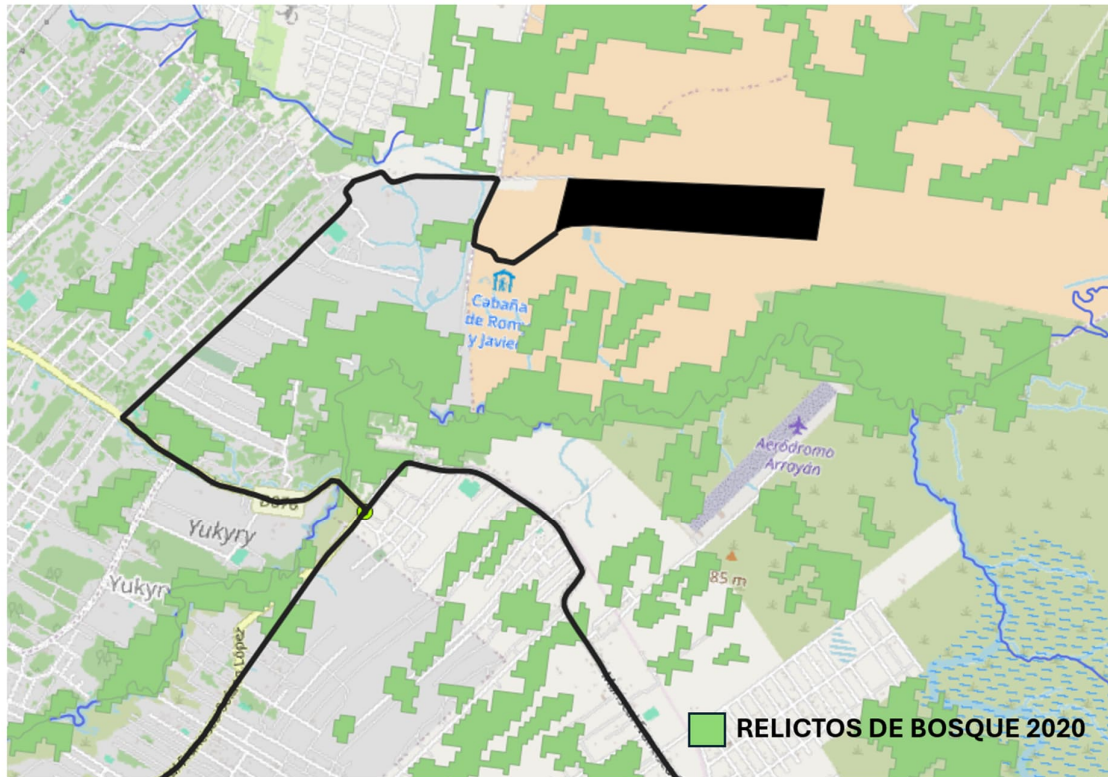




Figura 4.71. Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo final hacia la PTAR propuesta.

Fuente: RINA (2024).





Figura 4.72. Relictos boscosos (2020) y entorno biótico del tramo impulsión San Bernardino - PTAR - San Bernardino (existente).

Fuente: RINA (2024).

4.6.7.3 Entorno biótico del Emisario de Descarga del Proyecto

El Emisario de descarga del Proyecto, con una longitud de 450 metros aproximadamente, se encuentra localizado al interior del Área Protegida RRMLYaparcaí, en la Zona Silvestre de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido (A la altura del Arroyo Yukyry) (**Figura 11**). Si bien, de acuerdo con la Resolución 675 del 2022, este tipo de intervenciones son compatibles con la Zonificación de manejo de la RRMLYaparcaí (obra ambiental), se espera la configuración de impactos sobre la biodiversidad (**Figura 12**). Las obras propuestas para la construcción del Emisario de descarga se proyectan como intervenciones temporales y de rápido desarrollo. Como se mencionó anteriormente, todas las obras se harán en entornos naturales y en buen estado de conservación. Se considera que este impacto es de carácter temporal, mitigable con medidas disponibles y ampliamente aplicadas a este tipo de obras.

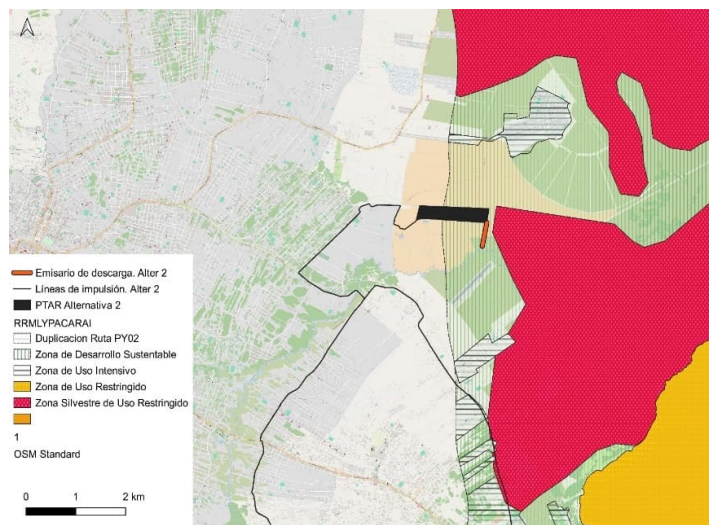


Figura 73. Localización del Emisario de Descarga.

Fuente: RINA (2024).

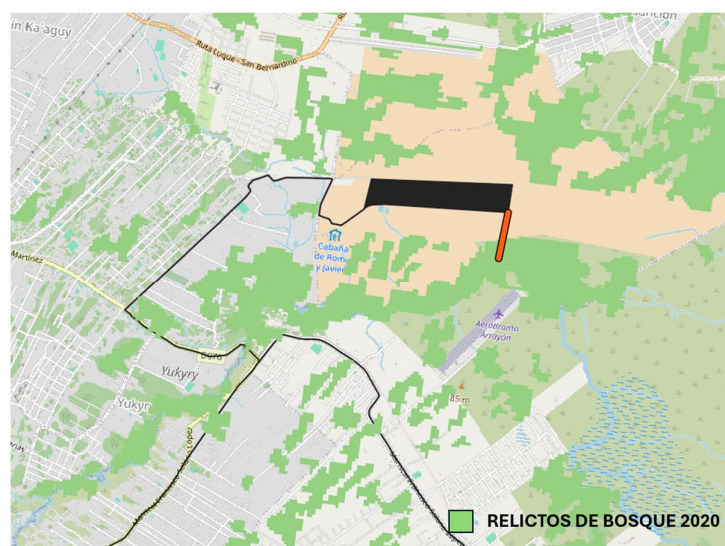


Figura 4.74. Coberturas boscosas y entorno biótico del Emisario de Descarga.

Fuente: RINA (2024).

4.6.7.4 Entorno biótico de las Estaciones del Bombeo del Proyecto

Se plantea la construcción de siete (7) Estaciones de bombeo, cuatro de ellas en áreas urbanas y semiurbanas fuera del Área Protegida RRMLYaparcaí (**Figura 13**). Las otras tres (3) estaciones de bombeo se construirán al interior del Área Protegida RRMLYaparcaí, en la Zona de Uso Intensivo (de acuerdo con la Resolución 675 del 2022), en áreas transformadas de uso urbano y semiurbano (**Figura 14**). Es necesario destacar que de acuerdo con la Resolución 675 del 2022, este tipo de obras son compatibles con la zonificación de manejo del área protegida. Dadas las condiciones de contexto y de línea base, se prevé impactos mínimos sobre la biodiversidad.

Las obras propuestas para la construcción de las Estaciones de bombeo se proyectan como intervenciones temporales y de rápido desarrollo. Como se mencionó en numerales anteriores, todas las obras se harán sobre entornos altamente transformados. Se considera que este impacto es de carácter temporal, mitigable con medidas disponibles y ampliamente aplicadas a este tipo de obras.

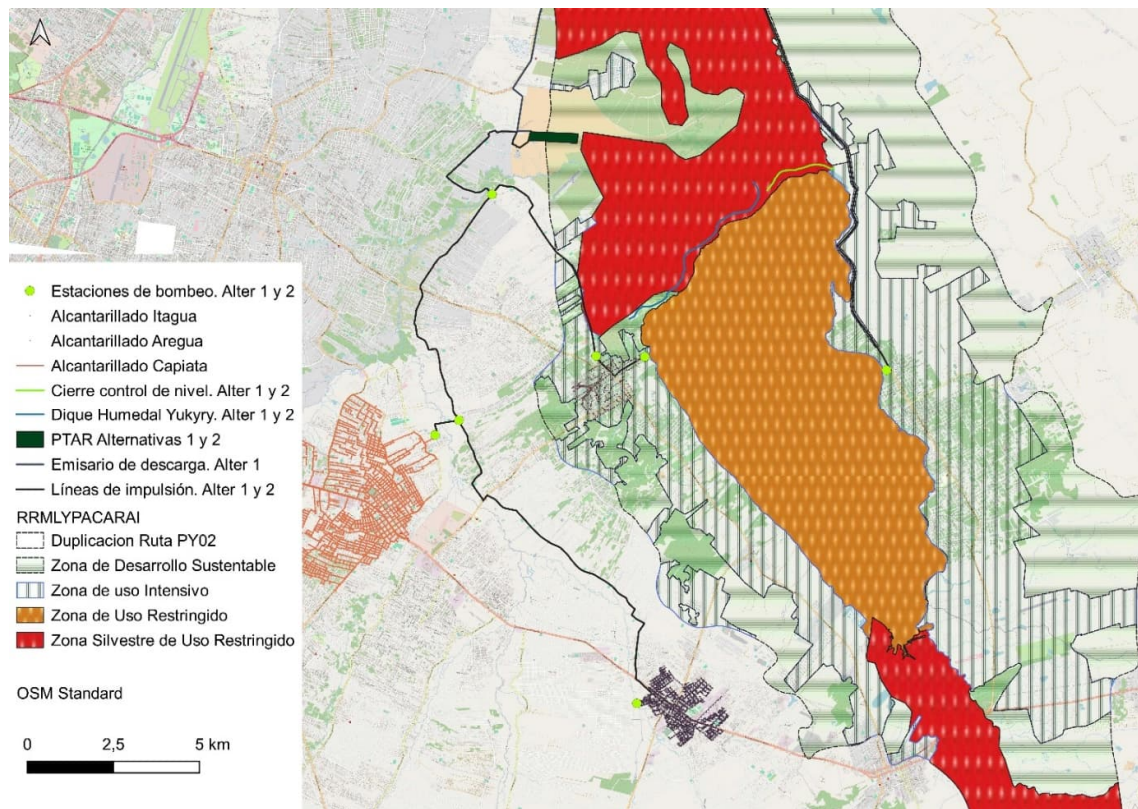


Figura 4.75. Localización de las Estaciones de Bombeo.

Fuente: RINA (2024).



Figura 4.76. Entorno de la Estación de Bombeo de San Bernardino.

Fuente: RINA (2024).

4.6.7.5 Entorno biótico del Dique del Lago Ypacaraí del Proyecto

La medida es similar en los estudios de PSICLY (2016) y PAECLY (2023), proponiendo una estructura de 5.8 km lineales (el estudio técnico en desarrollo planea una estructura de 6.11 km). La obra del Dique del Lago Ypacaraí se localiza al interior del Área Protegida RRMLYaparcaí, en los límites de la Zona de Uso Restringido y la Zona Silvestre de Uso Restringido (de acuerdo con la Resolución 675 del 2022) (**Figura 15**).

Los alrededores del área planeada para la construcción del Dique del Lago Ypacaraí están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación (**Figura 16**). A pesar de que estas coberturas se encuentran en zonas de conservación restrictiva (del Área Protegida RRMLYaparcaí), se observan signos evidentes de fragmentación y antropización.

De acuerdo con la Resolución 675 del 2022 este tipo de obras (que tiene como objetivo hacer uso de las capacidades depurativas del humedal Yukyry para disminuir la carga de nutrientes y materia orgánica que recibe el lago a través del arroyo del mismo nombre, aumentando el tiempo de retención hidráulica de las aguas del humedal, disminuyendo el riesgo de incendios en la zona del humedal y la formación de fosfatos solubles al incinerarse la vegetación mediante un incremento de superficie inundada) son compatibles con la zonificación del área protegida, bajo las categorías proyectos de restauración y recuperación, nueva construcción de muros para fines de contención a partir de 100 metros del espejo de agua y restauración de funciones ecológicas del sistema de humedales, se espera que durante la fase de construcción del Dique del Lago Ypacaraí se configuren impactos sobre la biodiversidad. Sin embargo, estos impactos se consideran temporales y mitigables.

Las obras propuestas para la construcción del Dique del Lago Ypacaraí, se proyectan como intervenciones temporales. Como se mencionó en numerales anteriores, todas las obras se harán sobre entornos medianamente transformados. Se considera que este impacto es significativo, de carácter temporal, mitigable con medidas disponibles y ampliamente aplicadas a este tipo de obras.

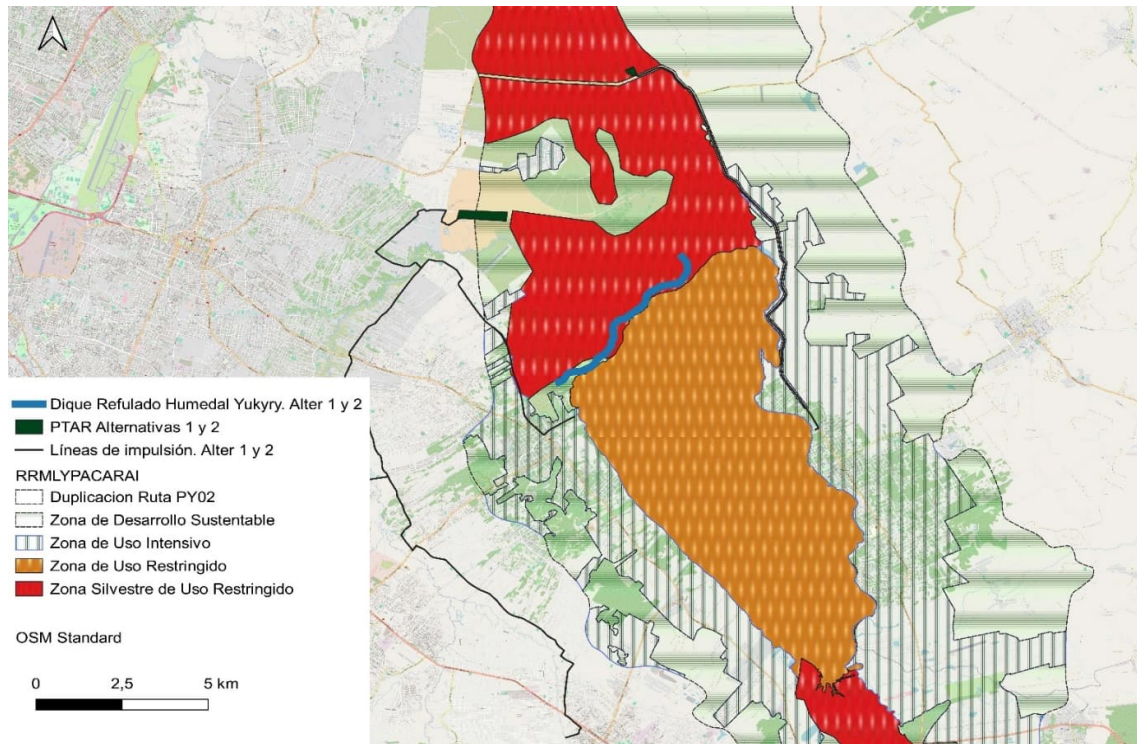


Figura 4.77. Localización del Dique del Lago Ypacaraí.

Fuente: RINA (2024).





Figura 4.78. Contexto biótico del área para la construcción del Dique del Lago Ypacaraí.

Fuente: RINA (2024).

4.6.7.6 Entorno biótico de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado

La obra propuesta por el Plan de Economía Circular de la Cuenca del Lago Ypacaraí (PAECLY, 2023) es un dique de gaviones con la misma altura que el dique actual, ubicado en el mismo sitio donde se encuentra la estructura actual. Sus medidas propuestas de longitud son 25 a 30 metros y una elevación de 2.5 metros en el cauce. El nivel propuesto para el umbral está diseñado para 15 cm en la regla hidrométrica, el cual representa el 85% de permanencia para el lago Ypacaraí, acorde para nivel de umbral de valores mínimos. La obra de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado se localiza al interior del Área Protegida RRMLYaparcaí en los límites de la Zona de Uso Restringido y la Zona Silvestre de Uso Restringido (de acuerdo con la Resolución 675 del 2022) (**Figura 17**).

Los alrededores del área planeada para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación (**Figura 18**). A pesar de que estas coberturas se encuentran en zonas de conservación restrictiva (del Área Protegida RRMLYaparcaí), se observan signos evidentes de fragmentación y antropización. De acuerdo con la Resolución 675 del 2022 este tipo de obras (que tiene como objetivo la Regulación hídrica del Lago Ypacaraí) son compatibles con la zonificación del área protegida, bajo las categorías proyectos de restauración y recuperación, nueva construcción de muros para fines de contención a partir de 100 metros del espejo de agua y restauración de funciones ecológicas del sistema de humedales. Se espera que durante la fase de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado se configuren impactos sobre la biodiversidad. Sin embargo, estos impactos se consideran temporales y mitigables.

Las obras propuestas para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado se proyectan como intervenciones temporales. Como se mencionó anteriormente, todas las obras se harán sobre entornos medianamente transformados. Se considera que este impacto es significativo, de carácter temporal, mitigable con medidas disponibles y ampliamente aplicadas a este tipo de obras.

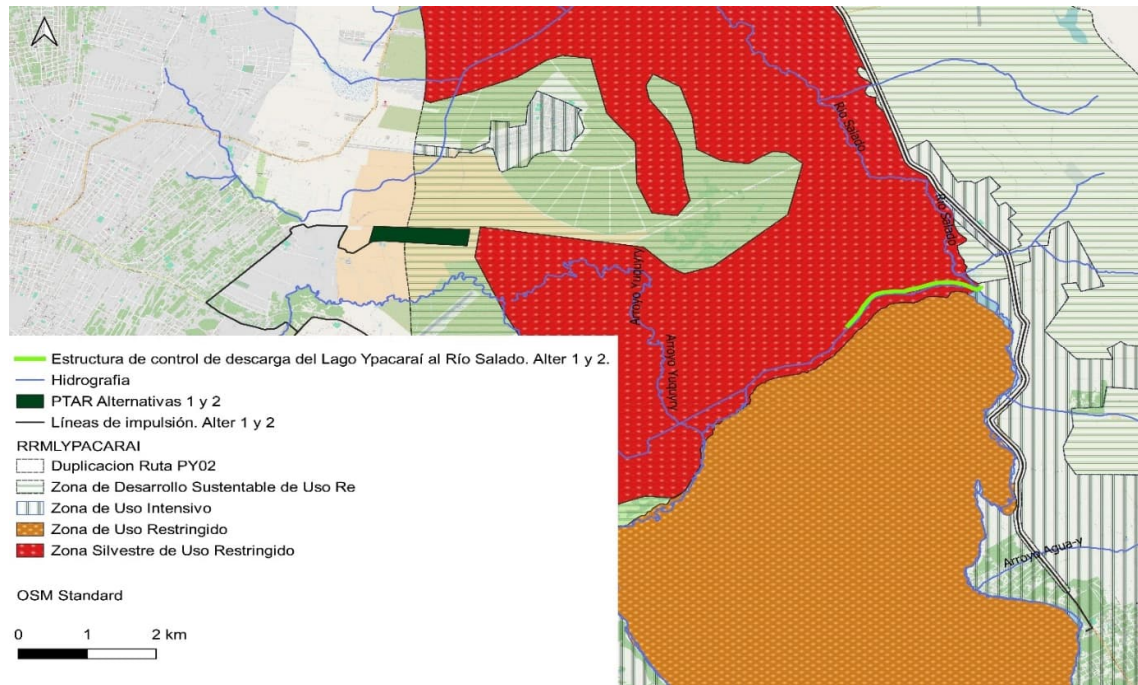


Figura 4.79. Localización de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.

Fuente: RINA (2024).



Figura 4.80. Entorno biótico de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.

Fuente: RINA (2024).

4.6.8 Análisis de la determinación del Hábitat Crítico

Para alinear el Proyecto con la NDAS-6 del BID, fue necesario adelantar un análisis de determinación de hábitat crítico para el Proyecto PR-L1193. Para ello, se analizó la distribución potencial y los registros de distribución de 37 especies, identificadas en las múltiples fuentes de información, presentes dentro del Área de Influencia del Proyecto y catalogadas como En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerables (VU) y Casi Amenazadas (NT); así como las especies endémicas o de distribución restringida.

4.6.8.1 Criterios 1 y 2: Especies en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerables (VU), casi amenazadas (NT). Especies endémicas y/o de distribución restringida

A partir de los análisis detallados en el ANEXO 3 – Análisis de Hábitat Crítico, la confrontación de estas listas potenciales con la presencia de las especies evaluadas en el Área de Influencia del Proyecto y los umbrales definidos en la sección de métodos; se procede a determinar cuáles son las especies que podrían desencadenar hábitat crítico (Criterios 1 y 2) para el Proyecto.

De acuerdo con este análisis, el Proyecto en su Área de Influencia reporta siete (7) especies que podrían desencadenar hábitat crítico.

Tabla 8. Síntesis de especies de hábitat Crítico (Criterios 1 y 2) para AID y All del Proyecto.

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	EN	NO	NO	Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), ocupa el Centro de Endemismo de Pernambuco dentro de una estrecha franja a lo largo de la costa atlántica de Brasil en la parte norte del Bioma del Bosque Atlántico. Si bien esta reportada en la información disponible del MOPC, es muy probable que no se encuentre en el Área de Influencia del Proyecto.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie.
<i>Cedrela balansae</i>	EN	NO	SI	La especie experimenta una disminución de su población ya que está sujeta a la tala para obtener madera, se encuentra en localidades con otras maderas valiosas y se encuentra en un hábitat sujeto a conversión.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie.
<i>Xanthopsar flavus</i>	EN	NO	SI	En Paraguay, la población en las cuencas de Aguapey y Tacuary en Itapúa y Misiones se estima en alrededor de 1.500 aves, y la población total paraguaya en 2.000-3.000 individuos (Clay et al. 2003). Ha desaparecido de varios sitios históricos en los últimos años, pero también se ha encontrado en algunas áreas nuevas, incluidas Salto y Durazno (A. Azpiroz in litt. 2007, R. M. Fraga in litt. 2018). Se sospecha una rápida disminución de la población	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie.

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbral que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
				mundial, ya que una serie de factores continúan amenazando a todas las subpoblaciones.	
<i>Sporophila palustris</i>	EN	NO	SI	La presión de captura y la pérdida de hábitat están reduciendo rápidamente la muy pequeña población de esta especie, y el hábitat de reproducción (y por lo tanto la población) está fragmentado. En consecuencia, califica como En Peligro.	Hábitat requerido para sustentar ≥10% de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	LC/ EN (SEAM 524/06)	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar ≥10% de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie.
<i>Maytenus ilicifolia</i>	LC/ EN (SEAM 524/06)	NO	NO	Esta especie, de acuerdo con la UICN (2024), es un árbol de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar ≥10% de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Alectrurus risora</i>	VU	NO	SI	Se sospecha que la población de esta especie está disminuyendo rápidamente, en consonancia con las tasas de pérdida de hábitat dentro de su área de distribución.	Hábitat requerido para sustentar ≥10% de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Laterallus xenopterus</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar ≥10% de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Sporophila cinnamomea</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar ≥10% de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbral que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
					y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Accipiter superciliosus</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Botaurus pinnatus</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Cairina moschata</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Coscoroba coscoroba</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Gallinago undulata</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
					discreta para esa especie / subespecie.
<i>Geotrygon violacea</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Heliornis fulica</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Heteronetta atricapilla</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Cebus libidinosus</i>	VU	NO	SI	Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto, con una distribución local muy restringida.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbrales que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
					regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie. Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Gymnocalcium paraguayense</i>	VU	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie. Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	VU	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie. Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbral que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
<i>Butia paraguayensis</i>	VU	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie. Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Amazona aestiva</i>	NT	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Polystictus pectoralis</i>	NT	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Pseudocoloptyx dinelliana</i>	NT	NO	SI	Se infiere que la población está disminuyendo debido a la destrucción continua del hábitat para la conversión agrícola.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Alouatta caraya</i>	NT	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbral que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
					discreta para esa especie / subespecie.
<i>Lontra longicaudis</i>	NT	NO	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población nacional / regional de una especie CR, EN, VU y NT, y / o hábitat que contiene concentraciones importantes para la región de una especie incluida en la Lista Roja donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie / subespecie.
<i>Hypostomus borellii</i>	NT	NO	SI	Se Reporta para el Área de Influencia del Proyecto, con una distribución restringida.	Hábitat requerido para sustentar $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie / subespecie CR, EN, VU y NT donde se conoce la presencia regular de la especie y donde ese hábitat podría considerarse una unidad de gestión discreta para esa especie. Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Notomabuya frenata</i>	LC	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Bunocephalus doriae</i>	LC	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Serrasalmus marginatus</i>	-	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.

Especie	UICN	Distribución Restringida	Hábitat Crítico	Argumento Central para Determinar la Especie Como de Potencial Hábitat Crítico	Umbral que Corresponden al Argumento Central de Determinación de Hábitat Crítico
<i>Triportheus paranensis</i>	-	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Schinopsis balansaie</i>	-	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.
<i>Tabebuia nodosa</i>	-	SI	NO	Se considera de amplia distribución en el Paraguay.	Hábitat que se sabe que sostiene $\geq 1\%$ pero $< 95\%$ de la población mundial de una especie endémica o de rango restringido donde ese hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie, donde los datos están disponibles y / o se basan en juicio de expertos.

Fuente: RINA (2024).

4.6.8.2 Criterio 3: Especies migratorias y/o congregantes

De acuerdo con las fuentes de información descritas en la sección de métodos, se analizaron 138 especies migratorias reportadas para el Área de Influencia del Proyecto (**Apéndice 10 – ANEXO 3**). De todas las especies evaluadas, **y de acuerdo a los umbrales propuestos, NO se registró ninguna especie migratoria que determine hábitat crítico bajo este criterio.**

4.6.8.3 Criterio 4: Ecosistemas altamente amenazados

Se logró identificar que en el Área de Influencia del Proyecto, existen (b)- Otras zonas aún no evaluadas por la UICN, pero que aun así se consideran de alta prioridad de conservación a razón de planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática, específicamente:

1. **Áreas protegidas del orden nacional, regional o local:** RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.
2. **Humedales naturales protegidos:** al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Los humedales son considerados como los ecosistemas más valiosos para la vida humana, ya que purifican el agua, alimentan a los ríos y lagos, reducen los impactos adversos del cambio climático, controlan inundaciones, proveen recursos alimenticios, permiten la buena navegabilidad de las hidro vías y otros numerosos beneficios. Por su papel tan relevante, los humedales que son considerados de importancia global están protegidos por la Convención Internacional Ramsar. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de

humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio". (Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015).

De acuerdo con Cabral-Antúnez & Benítez- Alonso (2015), Beta Thetis (2016), MOPC (2016), ITAC (2023) y RINA (2024), los Humedales del área del Proyecto son sitios que actúan como filtro, brindan una gran variedad de servicios ecosistémicos y se encuentran vulnerables debido al avance de la urbanización, la presencia de ganados y otras actividades.

En la actualidad, la existencia de los humedales se halla seriamente comprometida en distintas partes de Paraguay, particularmente en los humedales del Lago Ypacaraí, en el territorio que ocupan las descargas de los Arroyos Yukyry y Pirayù. Si bien no existe información suficiente para documentar la pérdida de humedales a nivel de las subcuencas (Yukyry, Pirayù y Salado), a nivel nacional y regional, se estima que su degradación y pérdida está ocurriendo más rápido que la de otros ecosistemas (Cabral y Benitez, 2014 - Inventario de Humedales del Paraguay). El aumento de la población, la invasión urbana en territorios húmedos, la falta de ordenamiento ambiental del territorio y el creciente desarrollo de micro economías, con déficit de saneamiento en las diferentes industrias asentadas en la cuenca, la invasión de las riberas de los arroyos y la falta de recolección y tratamiento de residuos sólidos municipales, han sido los principales generadores indirectos de la degradación y pérdida del territorio de humedales y pantanos en el área de influencia directa del Lago Ypacaraí.

Adicional a lo anterior, la calidad del agua en la cuenca del Lago Ypacaraí ha sido considerada deficiente debido a la falta de infraestructura para recolectar y tratar las aguas residuales producidas por las personas que viven alrededor. Asimismo, la situación actual resulta de la falta de programas para controlar y manejar la disposición de aguas residuales industriales y residuos sólidos. De igual forma, la ganadería y agricultura intensiva han afectado las características de los suelos de la región, lo cual, a su vez, ha contribuido a empeorar los problemas de contaminación y drenaje de las aguas subterráneas y superficiales (CASTALIA, 2018).

4.6.8.4 Criterio 5: Procesos evolutivos clave

Considerando que los procesos evolutivos suelen estar fuertemente influenciados por los atributos estructurales de una región, como su topografía, geología, suelo y clima durante un período de tiempo. La Nota de Orientación 6 de la IFC sugiere que este criterio está definido por: ***“las características físicas de un paisaje que podrían estar asociadas con procesos evolutivos particulares; y/o subpoblaciones de especies que son filogenética o morfogenéticamente distintas y que pueden ser de especial preocupación para la conservación dada su distinta historia evolutiva”***.

Esta evaluación de hábitat crítico, para el Área de Influencia del Proyecto, permitió establecer que el Proyecto cumple con los requisitos de Procesos Evolutivos Clave, al contar con:

- 1 Una variedad de ecosistemas con diferentes niveles de complejidad (humedales y bosques de galería y/o ripario).
- 2 Una abundante red hídrica que atraviesa en múltiples puntos el Proyecto.

4.6.8.5 Conclusiones del proceso de determinación del hábitat crítico

1. De acuerdo con este análisis el Proyecto, en su Área de Influencia, reporta la presencia de Siete (7) especies que podrían desencadenar hábitat crítico:
 - (i) *Alectrurus risora* (Ave),
 - (ii) *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave),
 - (iii) *Cebus libidinosus* (Primate), y
 - (iv) *Hypostomus borellii* (Pez).
 - (v) *Cedrela balansae* (Planta)
 - (vi) *Xanthopsar flavus* (Ave)
 - (vii) *Sporophila palustris* (Ave)

2. NO se registró ninguna especie migratoria que determine hábitat crítico bajo este criterio.
3. Se logró identificar que, en el Área de Influencia del Proyecto, existen otras zonas aún no evaluadas por la UICN, pero que aun así se consideran de alta prioridad de conservación a razón de planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática, específicamente:
 - a) Áreas protegidas del orden nacional, regional o local: RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplía y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.
 - b) Humedales naturales protegidos: al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio”. (Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015)
4. Esta evaluación de hábitat crítico, para el Área de Influencia del Proyecto, permitió establecer que el Proyecto cumple con los requisitos de Procesos Evolutivos Clave, al contar con:
 - a) Una variedad de ecosistemas con diferentes niveles de complejidad (humedales y bosques de galería y/o ripario).
 - b) Una abundante red hídrica que atraviesa en múltiples puntos el Proyecto.

4.6.9 Servicios Ecosistémicos

A través del informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés) “*Los servicios que prestan los ecosistemas son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos beneficios contemplan servicios de suministro, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, las sequías, la degradación del suelo y las enfermedades; servicios de base, como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes; y servicios culturales, como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios intangibles*”.

Los servicios ecosistémicos fueron clasificados inicialmente por de Groot, R.S. (de Groot, R.S. *et al*, 2010) en cuatro grupos, los cuales posteriormente fueron organizados en el Plan Estratégico 2011-2020 del Convenio de Diversidad Biológica (UNEP-WCMC, 2011).

A los fines de la implementación de la Norma de Desempeño 6 (NDAS-6), los servicios ecosistémicos se clasifican a su vez en dos tipos:

- ✓ **Tipo I:** Servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de apoyo gestionados directamente por el cliente o sobre los que este ejerce una influencia considerable, y en caso de haber impacto sobre ellos se podría perjudicar a las comunidades.
- ✓ **Tipo II:** Servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de apoyo gestionados directamente por el cliente o sobre los que ejerce tiene una influencia considerable, y de los que el proyecto depende directamente para sus operaciones.

Tabla 9. Identificación de los servicios ecosistémicos asociados con el Proyecto.

Categoría de Servicio Ecosistémico	Descripción	Servicio Ecosistémico ¹	Clasificación ND6			Clasificación del Servicio
			TIPO I	TIPO II	NO APLICA	
Aprovisionamiento	Corresponden a los beneficios tangibles que los humanos pueden obtener	Agua	X	X		Tipo 1
		Alimento por agricultura	X			Tipo 1
		Alimento por ganadería	X			Tipo 1
		Biomasa	X			Tipo 1

Categoría de Servicio Ecosistémico	Descripción	Servicio Ecosistémico ¹	Clasificación ND6			Clasificación del Servicio
			TIPO I	TIPO II	NO APLICA	
	directamente de los ecosistemas	Fibras y resinas			X	No aplica
		Madera	X			No aplica
		Leña			X	No aplica
		Minerales (arena, grava, otros)		X		Tipo 2
		Productos forestales no maderables	X			Tipo 1
		Pesca y/o acuicultura (recursos pesqueros)	X			Tipo 1
		Plantas medicinales			X	No aplica
Soporte	Corresponden a los servicios necesarios para la producción de otros servicios ecosistémicos	Ciclaje de nutrientes	X			Tipo 1
		Amortiguación de perturbaciones	X			Tipo 1
		Captura de carbono	X	X		Tipo 1
		Fertilidad del suelo	X			Tipo 1
		Formación de suelo	X			Tipo 1
		Hábitat para especies	X			Tipo 1
		Producción primaria	X			Tipo 1
Regulación	Beneficios obtenidos por los procesos de regulación ecosistémica	Control de la erosión	X			Tipo 1
		Regulación climática	X			Tipo 1
		Control biológico	X			Tipo 1
		Depuración del agua	X			Tipo 1
		Polinización			X	No aplica
		Purificación de aire	X	X		Tipo 1
		Regulación hídrica	X	X		Tipo 1
Regulación de riesgos naturales	X			Tipo 1		
Culturales	Beneficios inmateriales que las personas pueden obtener de los ecosistemas	Recreación y turismo	X			Tipo 1
		Espirituales y religiosos			X	No aplica

Fuente: RINA (2024).

A efectos de lo anterior, se identifica que las actividades asociadas al proyecto frente a los cuales se podría generar un impacto que afecte a las comunidades, es decir de Tipo 1 corresponden a:

1. **Aprovisionamiento de:** Agua, Biomasa, Biomasa agrícola y ganadera, Pesca y/o acuicultura (recursos pesqueros) y Recreación y Turismo.
2. **Soporte:** Amortiguación de perturbaciones, Captura de carbono y Hábitat para especies.

3. **Regulación: Depuración del agua, Control de la erosión, Regulación climática, Purificación de aire, Regulación hídrica y Regulación de riesgos naturales;** estando todos estos relacionados de manera directa con las características propias del proyecto.
4. Existen servicios de los que depende el proyecto para sus operaciones, correspondientes a: **Minerales (arena, grava, otros).**

4.7 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO

4.7.1 Organización política y administrativa

La República del Paraguay está dividida en 17 departamentos: Alto Paraguay, Alto Paraná, Amambay, Boquerón, Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Central, Concepción, Guairá, Itapúa, Cordillera, Misiones, Neembucú, Paraguari, Presidente Hayes y San Pedro, más Asunción, el distrito capital.

A su vez, los departamentos se organizan internamente en distritos o municipios, los cuales suman 248. A nivel jurídico, cada municipio tiene autonomía política, administrativa y normativa, regida por la Ley 3966/10 - Carta Orgánica Municipal, pero manteniendo relaciones intergubernamentales con el Gobierno Nacional y Gobiernos Departamentales.

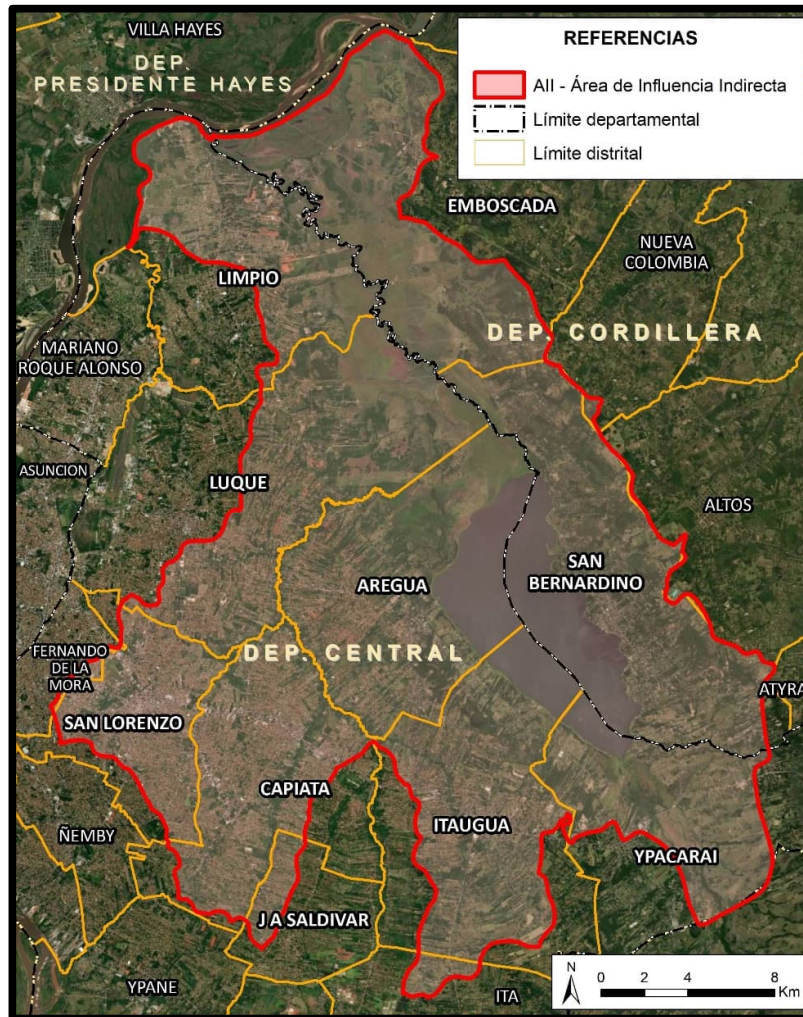


Figura 4.1. Distritos y Departamentos en el All del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

El área de Influencia Indirecta del proyecto (All) abarca parte de dos departamentos, Central y Cordillera, los cuales forman parte de la cuenca del Lago Ypacaraí. Este lago, objeto central del proyecto en análisis, se ubica a 30 kilómetros al este de la ciudad de Asunción.

El departamento de Cordillera abarca en total 4.948 km², se ubica en el centro de la Región Oriental y tiene como capital a la ciudad de Caacupé. Está constituido por 20 municipios, de los cuales San Bernardino y Emboscada se encuentran presentes en el All del proyecto.

Por su parte, el departamento Central tiene una superficie de 2.465 km², lo que representa el 0.61% del territorio nacional. Está dividido en 19 distritos, de los cuales 10 se encuentran incluidos total o parcialmente en el All de este proyecto: Areguá, Capiatá, Fernando de la Mora, Ita, Itauguá, Limpio, Luque, San Lorenzo, J. Augusto Saldívar e Ypacaraí.

4.7.2 Población y Crecimiento

El Instituto Nacional de Estadística (INE), anteriormente Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGCEEC), es una institución del Estado nacional cuya misión es: "Regir y conducir la producción de la estadística

oficial que describa al Paraguay.” Esta institución realiza los Censos Nacionales de Población y Viviendas y los Censos Nacionales de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas.

El análisis de la distribución y crecimiento de la población constituye un insumo relevante para la planificación de políticas públicas, fundamentalmente las vinculadas a la expansión de los servicios públicos, la realización de obras de infraestructura como así también las relacionadas con los servicios de educación, salud, entre otras. En este sentido, a continuación, se presentan algunos datos relevantes sobre el comportamiento poblacional de la República del Paraguay y de los Departamentos de interés.

La población total de la República del Paraguay según los resultados preliminares del censo 2022 es de 6.109.644 habitantes (3.078.994 varones y 3.030.650 mujeres). De acuerdo con las proyecciones del INE, la población estimada para el 2025 asciende a 7.758.263 habitantes (3.899.638 varones y 3.858.624 mujeres).

Los departamentos con mayor cantidad de habitantes son Central y Alto Paraná, que sumado a la población de Asunción concentran cerca de la mitad de la población del país. Central alberga a 1.866.562 habitantes según los resultados preliminares del Censo Nacional de Población y Viviendas realizado en 2022³⁴. Se destaca por su alta concentración demográfica, siendo el único departamento que posee más de 500 hab/ km².

Tabla 1.1: Población de los municipios del Departamento Central que integran el AII del proyecto.

Departamento	Distrito	Población total (2012)	Área (%)	
			Urbana	Rural
Central	Areguá	63,425	22.7	77.3
	Capiatá	206,687	100	-
	Fernando de la Mora	153,449	100	-
	Itá	69,070	362	63.8
	Itauguá	89,173	74.7	25.3
	Limpio	114,198	100	
	Luque	244,484	96.6	3.4
	San Lorenzo	244,119	100	-
	Ypacaraí	24,512	50.7	49.3
	J. Augusto Saldívar	48,480	15.8	84.2
	Total Departamento	1.855.241	85.9	14.1

Fuente: Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2012). Censo Nacional de Población y Viviendas 2012

El departamento de Cordillera abarca en total 4.948 km² y se ubica en el centro de la Región Oriental. Tiene como capital a Caacupé y según el Censo Nacional del año 2012, la población total era 279.860. Sin embargo, los resultados preliminares del Censo realizado en 2022 indican 271.475 habitantes, por lo que observa una variación intercensal negativa.

Está constituido por 20 municipios, de los cuales San Bernardino y Emboscada se encuentran presentes en el AII del proyecto.

³⁴ Instituto Nacional de Estadística (2023). Resultados preliminares del 8º Censo Nacional de Población y Viviendas 2022 y el 4º Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2022. Disponible en: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/233/censo2022.pdf>

Tabla 1.2: Población de los municipios que integran el All del proyecto.

Departamento	Distrito	Población (2012)	Área (%)	
			Urbana	Rural
Cordillera	San Bernardino	11.174	60.2	39.8
	Emboscada	16.416	39.5	60.5
	Total Departamento	279.860	38.6	61.4

Fuente: Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2012). Censo Nacional de Población y Viviendas 2012

La densidad poblacional del Paraguay es de 18.1 hab/ km² acorde al Compendio Estadístico 2021 elaborado por el INE, encontrándose gran diferencia entre la región oriental y occidental. El Departamento de Cordillera presenta una densidad de 63.7 hab/ km², mientras que Central lo supera ampliamente con 910.3 hab/ km².

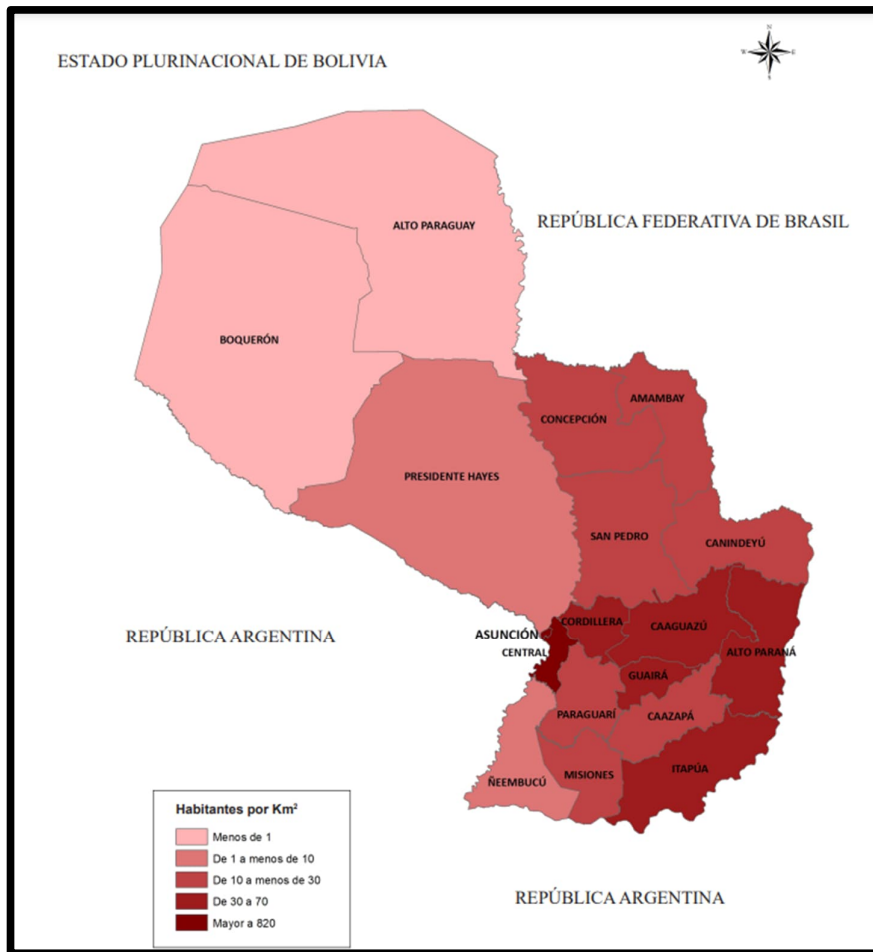


Figura 1.2. Densidad poblacional del Paraguay. Año 2021.

Fuente: INE. Compendio Estadístico 2021.

La población de la República Del Paraguay ha venido experimentando un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos diez años, del orden de los 100.000 habitantes por año, tal como puede verse en el siguiente gráfico. Se observa que la población va en aumento y que se concentra mayormente en los rangos de edad de 18-29 años y 30-49 años.

Los indicadores distribución de la población por rango de edad y por sexo aquí presentados se construyen a mediante información recabada por la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) hasta 2016 y mediante la Encuesta Permanente de Hogares Continua (EPHC) del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2017 en adelante.

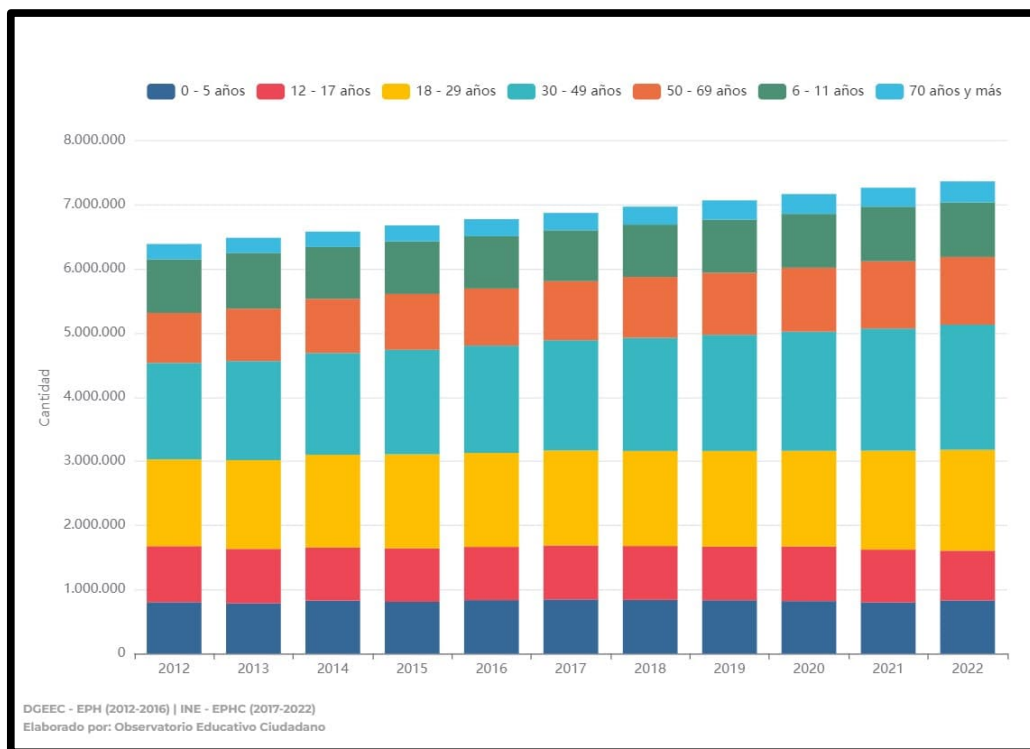


Figura 1.3. Distribución de la poblacional por rango de edad. Periodo 2012- 2022

Fuente: Observatorio Educativo Ciudadano

En relación a la distribución de la población por sexo, las valoraciones son parejas. Para el año 2012 se observa que el 49.53 % de la población son mujeres, mientras que para el año 2022 el porcentaje de población femenina es 49.69%.

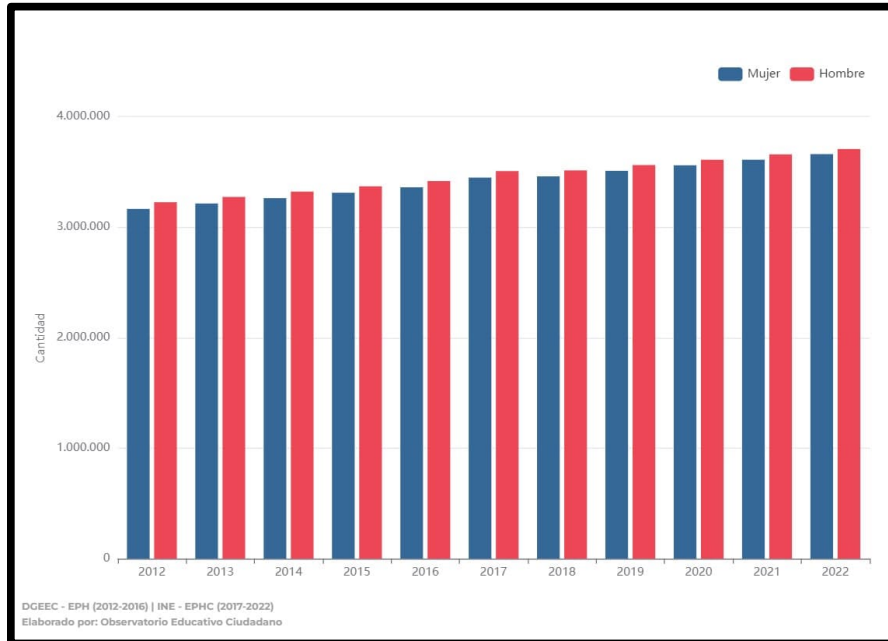


Figura 1.4. Distribución de la poblacional por sexo. Periodo 2012- 2022

Fuente: Observatorio Educativo Ciudadano

4.7.3 Pobreza

La Encuesta Permanente de Hogares Continua (EPHC) del Instituto Nacional de Estadística (INE) recaba datos que permiten conocer la evolución de la pobreza a nivel nacional y a nivel departamento. El indicador clasifica a la población de acuerdo con tres categorías: (1) pobre extremo, cuando el ingreso per cápita del hogar es inferior al costo de una Canasta Básica de Alimentos, (2) pobre no extremo, cuando el ingreso per cápita del hogar es inferior al costo de una Canasta Básica de Consumo (que incluye bienes y servicios que satisfacen ciertos requerimientos mínimos, tanto alimentarios como no alimentarios) y (3) no pobre, cuando el ingreso per cápita del hogar es superior al costo de una Canasta Básica de Consumo.

El departamento Central se caracteriza por ser uno de los departamentos con menor índice de pobreza. Por otro lado, los datos correspondientes al Departamento Cordillera se reportan en el ítem “Departamento Agrupados”, sus datos han sido históricamente reportados de esa manera por la EPH. Para ambos departamentos y a nivel país, se observa una tendencia de leve aumento en los porcentajes referidos a la pobreza extrema.

Tabla 1.3: Población según condición de pobreza por departamento.

Año	Departamento	Pobre extremo	%	Pobre no extremo	%	Suma
2022	Central	26041	1.1%	275911	12%	13.1%
	Departamentos agrupados	191635	9.4%	463004	22.6%	32%
	Total País	414867	5.6%	1402921	19.1%	24.7%
2021	Central	27981	1.2%	387888	17.3%	18.5%
	Departamentos agrupados	88733	4.4%	540191	26.7%	31.1%
	Total País	283523	3.9%	1667497	23%	26.9%

Año	Departamento	Pobre extremo	%	Pobre no extremo	%	Suma
2020	Central	18128	0.8%	376601	17.1%	17.9%
	Departamentos agrupados	105834	5.3%	571674	28.6%	33.9%
	Total País	279609	4%	1642112	23%	27%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Observatorio Educativo Ciudadano.

Para el año 2022, la cantidad de mujeres en pobreza extrema relevada era 216.043 (5.9%), frente a 198.824 (5.4%) hombres. En relación a pobreza no extrema, el número de mujeres asciende a 731.353 (20.1%) y a 671.568 (18.1%) para los hombres. Si bien en ambos casos los porcentajes para las mujeres son mayores, la brecha entre sexos no es de gran magnitud.

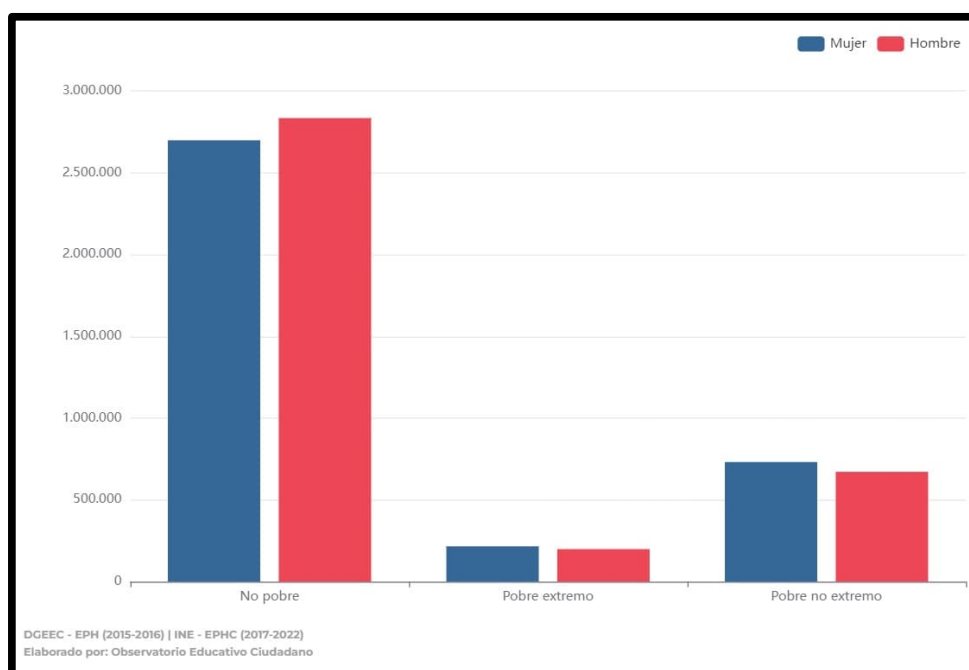


Figura 1.5. Distribución de la pobreza por sexo. Año 2022

Fuente: Observatorio Educativo Ciudadano

4.7.4 Aspectos económicos y Mercado de Trabajo

El Plan Marco Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Paraguay (2012), indica que históricamente el desarrollo económico del país ha estado estrechamente vinculado a la explotación agroforestal, a la cual se han añadido en algunos períodos el comercio de reexportación e importantes inversiones hidroeléctricas. La estructura económica del Paraguay muestra una fuerte dependencia del sector servicios, el comercio y de la agricultura, especialmente de la producción de soja.

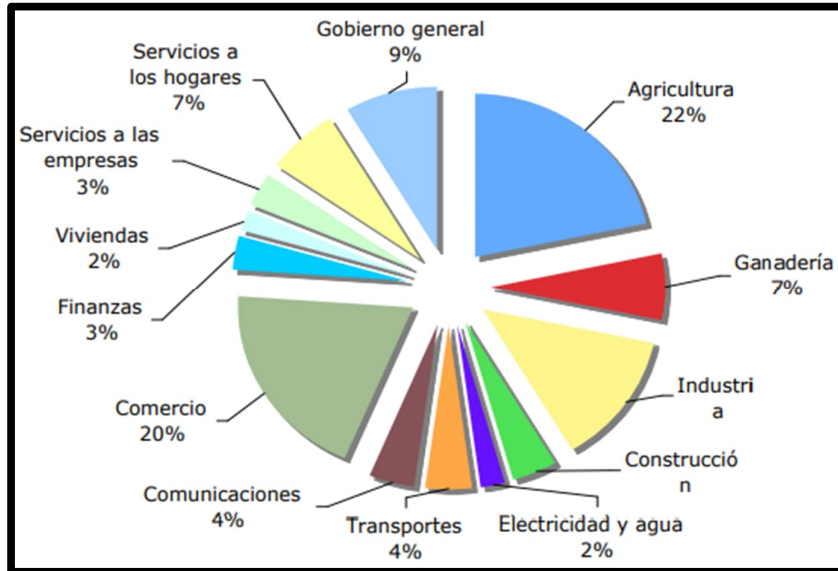


Figura 1.6. Estructura del PBI del Paraguay

Fuente: BCP en Plan Marco Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Paraguay (2012)

La composición del PBI guarda cierto correlato con los datos que se obtienen al analizar la población ocupada por rama de actividad económica. El comercio, restaurantes y hoteles son los responsables del 28.1% de los empleos, sigue la categoría servicios comunales, sociales y personales con el 23.4%. En tercer lugar, se encuentra la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca que se corresponde con el 19.9% de la población ocupada, tal como puede observar en la siguiente figura.

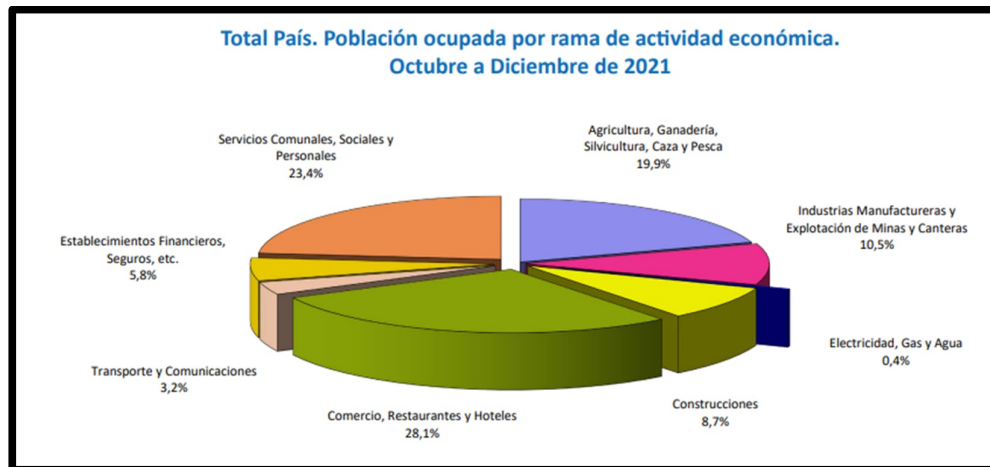


Figura 1.7. Población ocupada por rama de actividad económica. 2021

Fuente: INE. Compendio estadístico 2021

Las encuestas económicas a empresas que realiza la DGEEC incluyen preguntas sobre la distribución de género entre los trabajadores. En algunas actividades de las analizadas presentan preponderancia los hombres, la mayor participación con relación a las mujeres se registra en las secciones: Transporte y almacenamiento (85.1%); Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (79.4%); y Suministro de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento (78.4%). Por otra parte, las actividades en las que se destaca la

presencia de mujeres son: salud humana y servicios sociales (69.3 %), enseñanza (66.1%) y otras actividades de servicios (56.5%).

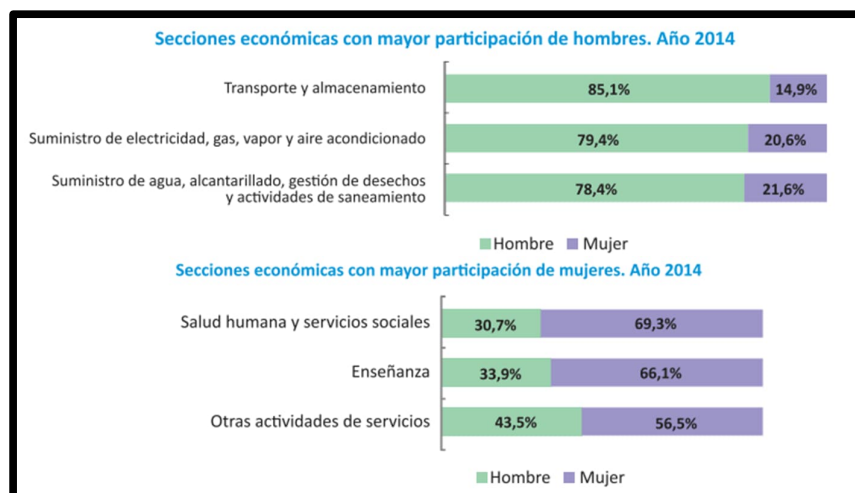


Figura 1.8. Población ocupada por rama de actividad económica.2021

Fuente: DGEEC. Encuestas Económicas a Empresas.

La encuesta permanente de hogares releva datos referidos a las actividades económicas que ocupan a la población de 15 o más años de edad, los resultados obtenidos para el año 2019 pueden observarse en la siguiente tabla:

Tabla 1.4: Población de 15 y más años de edad ocupada por sector económico en los departamentos del AII.

Ámbito	Sector económico			
	Primario ³⁵	Secundario ³⁶	Terciario ³⁷	Otro – Información no disponible
Total País	19.3%	17.8%	62.8%	0.1%
Departamento Cordillera	25%	20.1%	54.9%	-
Departamento Central	2.5%	23.2%	74.3%	0.1%

Fuente: DGEEC Encuesta Permanente de Hogares 2019. Promedio anual

Para los departamentos de interés, Cordillera y Central, el sector terciario de servicios y actividades comerciales adquiere relevancia al ser el sector que emplea mayor cantidad de personas (54.9% y 74.3% respectivamente). En el Departamento de Cordillera, la Población Económicamente Activa (PEA) también realiza actividades relacionadas con el sector primario, destacándose la ganadería vacuna, seguida de la porcina y el cultivo de caña de azúcar (25%).

En cuanto a producción agrícola en el Departamento Central, la caña de azúcar también se destaca y a pesar de no ser un departamento ganadero, posee algunas producciones pecuarias, principalmente vacunas y porcinas. El sector primario emplea solo al 2.5%.

³⁵ Primario: agricultura, ganadería, caza y pesca

³⁶ Secundario: industrias manufactureras, construcción, minas y canteras

³⁷ Terciario: electricidad, gas y agua, comercio, restaurantes y hoteles, transporte, almacenamiento y comunicaciones, finanzas, seguros, inmuebles, servicios comunales, sociales y personales

Por otro lado, se puede percibir en la evolución de los cultivos el desplazamiento de la actividad agrícola ante el avance de la urbanización y la explotación fruti-hortícola.

4.7.4.1 Trabajo Infantil

La Constitución de la República del Paraguay en su artículo 54, de la protección del niño/a, consagra: “La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de garantizar al niño su desarrollo armónico e integral, así como el ejercicio pleno de sus derechos protegiéndolo contra el abandono, la desnutrición, la violencia, el abuso, el tráfico y la explotación. Cualquier persona puede exigir a la autoridad competente el cumplimiento de tales garantías y la sanción de los infractores. Los derechos del niño, en caso de conflicto, tienen carácter prevaleciente”.

Para contribuir a caracterizar la situación relativa al trabajo infantil, la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) ha realizado en el año 2011 la Encuesta Nacional de Actividades de Niños, Niñas y Adolescentes, EANA 2011 y en 2015, la EANA Rural. Asimismo, en el año 2019 se aprobó la Estrategia Nacional de Prevención y Erradicación del Trabajo Infantil y Protección del Trabajo Adolescente en el Paraguay (2019-2024).

La EANA 2011 arrojó que, del total de la población de 5 a 17 años, el 22,1% se encuentra en trabajo infantil. De esto, el 50,8% corresponde a aquellos que se encuentran en trabajo infantil por debajo de la edad mínima (5 a 13 años) y 49,2% en trabajo adolescente peligroso (14 a 17 años).

Andrea Wehrle en su artículo “El impacto del trabajo infantil en la educación” (2019) indica que en Paraguay, al considerar las actividades realizadas por niñas, niños y adolescentes en edad escolar, un 65,5% combina su estudio con trabajo y/o realización de actividades domésticas. Se visualiza que en la zona rural el porcentaje es mayor para aquellas situaciones donde se estudia y se trabaja; y donde se estudia, trabaja y se realiza tareas domésticas, superando además al promedio país. Sin embargo, aquellos que estudian y realizan tareas domésticas se encuentran mayormente en zonas urbanas, tal como puede verse en el siguiente gráfico.

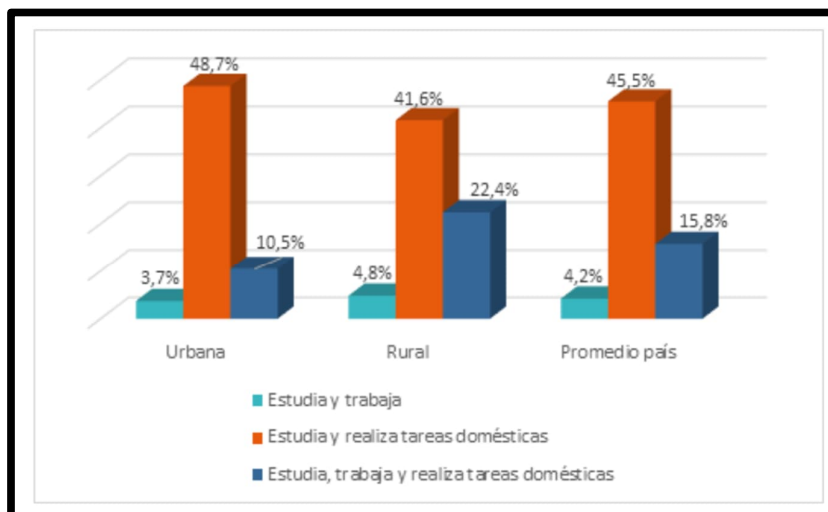


Figura 1.9. Distribución de niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años, según actividades realizadas y zona.2021

Fuente: Andrea Wehrle en base a EANA 2011.

En la actividad agropecuaria es donde mayor cantidad de trabajo infantil se registra (49.2%), seguido por comercios, restaurantes y hoteles (19.2%), servicios comunales, sociales y personales (16.5%), manufactura (7.7%) y construcción (5.3%).

4.7.5 Servicios e Infraestructura

Para desarrollar este apartado se toman de referencia y punto de partida las dimensiones, indicadores y umbrales críticos que permiten establecer un diagnóstico general sobre la población que residen en la zona delimitada como Área de Influencia Indirecta del presente Proyecto.

En este sentido se identifican las siguientes dimensiones vinculadas al acceso de:

- Vivienda
- Servicios domiciliarios
- Educación
- Salud

4.7.5.1 Vivienda

La vivienda juega un decisivo papel en la calidad de vida de las personas y conlleva, en la mayoría de los casos, el acceso a servicios considerados esenciales para alcanzar niveles mínimos de bienestar. Según datos del censo 2012, la cantidad total de viviendas ocupadas³⁸ a nivel nacional asciende a 1.223.165. Por su parte, el departamento Central posee 326.763, lo cual corresponde al 26,7% del total nacional; mientras que el departamento de Cordillera alcanza el 4,9% con 59.777.

Tabla 1.5: Cantidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes al momento del censo 2012 en los Departamentos Cordillera y Central.

Ámbito	Cantidad de Viviendas	%
Departamento de Central	326.763	26.7
Departamento de Cordillera	59.777	4.9
Total País	1.223.165	100

Fuente: STP-DGEEC. Censo Nacional de Población y Viviendas, 2012.

Los Distritos del Departamento Cordillera que forman del All, San Bernardino y Emboscada, poseen el 4% y el 5.4% respectivamente del total de las viviendas relevadas en el departamento. Por su parte, aquellos distritos de mayor relevancia en el Departamento Central poseen: Areguá 3.4%, Capiatá 11.4% e Itauguá 5.2%.

En cuanto a la configuración urbana – rural, Paraguay no está ajeno al proceso de urbanización, hasta el censo de 1982, la mayor cantidad de viviendas se concentraba en áreas rurales, sin embargo, a partir del censo de 1992 esta situación se revierte. El último dato censal evidenció que el 59,9% de las viviendas se encuentran en áreas urbanas y el 40,1% en áreas rurales. (DGEEC, 2012)

A nivel nacional, prácticamente el total de la población habita en casas o ranchos (95.9 %). Diferenciando entre área rural y urbana, se observa un 99.3 % y 93.7 % respectivamente.

Tabla 1.6: Cantidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes al momento del censo 2012 a nivel país.

Ámbito	Tipo de Vivienda								Total
	Casa o rancho		Departamento o piso		Pieza de inquilinato		Otro ³⁹		
Área Urbana	686.594	93.7%	19.508	2.7%	25.010	3.4 %	1.829	0.2%	732.941
Área Rural	486.616	99.3%	59	-	787	0.2 %	2.762	0.6%	490.224
Total País	1.173.210	95.9%	19.567	1.6%	25.797	2.1 %	4.591	0.4%	1.223.165

Fuente: Altas Demográfico del Paraguay. DGEEC

³⁸ Hace referencia al indicador "Porcentaje de viviendas particulares ocupadas con personas presentes según departamento"

³⁹ Incluye: vivienda improvisada y otro tipo de vivienda

Los datos del Censo Nacional de Poblaciones y Viviendas realizado en 2012 indican que el Departamento Central presenta un comportamiento similar al informado a nivel nacional, con un predominio de casas (96 %) sobre otro tipo de construcción. En el Departamento Cordillera, ese número asciende al 99.5% de las viviendas.

Tabla 1.7: Cantidad de viviendas particulares ocupadas con personas presentes al momento del censo 2012 en los Departamentos Cordillera y Central.

Ámbito	Tipo de Vivienda								Total Viviendas
	Casa o rancho		Departamento o piso		Pieza de inquilinato		Otro ⁴⁰		
Departamento Central	315.592	96 %	4.393	1.3 %	7.513	2.3 %	1.265	0.4 %	326.763
Departamento Cordillera	59.470	99.5 %	35	0.1 %	147	0.2 %	125	0.2 %	59.777

Fuente: Atlas Demográfico del Paraguay. DGEEC

Como fue mencionado, el acceso a los servicios básicos influye de manera relevante en la calidad de vida de las personas. En este sentido, los datos censales proporcionados por la DGEEC muestran un incremento importante en la cobertura de estos servicios en relación a los datos del censo 2002. Los censos relevan información relativa al servicio de energía eléctrica, agua corriente, servicio sanitario con desagüe cloacal a través de red de alcantarillado y baño con pozo ciego, y recolección de residuos.

Tal como indica el Atlas Demográfico del Paraguay (2012), en el departamento de Cordillera, el acceso a los servicios básicos de la vivienda ha aumentado en los últimos 30 años. En el año 2012 el 97,1% de las viviendas cuentan con luz eléctrica, y el 77,7% poseen baño con pozo ciego y/o red cloacal. Por su parte la proporción de viviendas que cuentan con agua corriente y recolección de basura se ha incrementado notablemente de 1982 al año 2012, aumentando de 9,2% y 2,4%, a 88,8% y 20,2%, respectivamente.

En el caso del Departamento de Central, la misma fuente indica que cerca de la totalidad de las viviendas disponen de luz eléctrica, contando con este servicio el 99,5% de las mismas al año 2012. Además, poco más de 9 de cada 10 viviendas cuentan con agua corriente y baño con pozo ciego y/o red cloacal. Por su parte el servicio de recolección de basura ha aumentado en las últimas décadas, pasando de 13,2% a 53,5% de 1982 al año 2012.

Tabla 1.8: Porcentaje de viviendas particulares con acceso a servicios básicos según censo 2012 en los Departamentos Cordillera y Central.

Ámbito	Luz eléctrica	Agua corriente	Baño con pozo ciego y/o red cloacal	Recolección de residuos
Departamento Central	99.5%	92.2%	95.6%	53.5%
Departamento Cordillera	97.1%	88.8%	77.7%	20.2%
Total País	96.4%	72.4%	73.4%	38.3%

Fuente: Atlas Demográfico del Paraguay. DGEEC

4.7.5.2 Educación

La tasa de analfabetismo representa la magnitud de la población de 15 años y más de edad que no sabe leer y escribir. Esta información es recabada mediante la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) de la Dirección

⁴⁰ Incluye: vivienda improvisada y otro tipo de vivienda

General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) hasta 2016 y mediante la Encuesta Permanente de Hogares Continua (EPHC) del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2017 en adelante.

A nivel país, este indicador viene descendiendo con valores de 6.78% para 2019, 5.35% para 2021 y 4.71% para 2022. En el Departamento Central, el valor descendió a 1.9% para el año 2022. Este departamento es también aquel que tiene más cantidad de instituciones educativas a nivel país sumando 1.530, mientras que el Departamento de Cordillera registra 512.

A continuación, se presenta la distribución relativa de alumnos matriculados por nivel educativo a nivel país y también para los departamentos de All:

Tabla 1.9: Distribución relativa de los alumnos matriculados por nivel educativo para el año 2020

Alumnos Matriculados			
Año 2020	Total País	Departamento Cordillera	Departamento Central
Educación Escolar Básica			
Oficial	79.3 %	89.6 %	74,6 %
Privado	8.2 %	0.4 %	11.6 %
Privado Subvencionado	12.5 %	10.1 %	13.8 %
Total	983.637	40.665	266.421
Educación Media			
Oficial	80.3 %	93.8 %	76.2 %
Privado	11.8 %	4 %	18 %
Privado Subvencionado	7.8 %	2.2 %	5.7 %
Total	261.147	12.451	72.067

Fuente: Adaptado de Compendio Estadístico 2021 – INE

4.7.5.3 Salud

En la zona de influencia del Proyecto, existen un buen número de hospitales y centros asistenciales. Por su parte, el Departamento Central posee los siguientes establecimientos conforme se indica Plan Local de Salud de Areguá 2012-2014:

- Hospital Regional: Luque
- Hospital Distrital: Areguá, Lambaré, Mariano Roque Alonso, Itá, Ñemby, Villa Elisa y Villeta.
- Hospital Materno Infantil Regional: San Lorenzo.
- Hospital Materno Infantil: Capiatá, Limpio y Fernando de la Mora.
- Centros de Salud: Guarambaré, Nueva Italia, Itaiguá, Ypané, Ypacaraí, San Antonio, Juan Alfonso Godoy (Fernando de la Mora), Zárate Isla (Luque)
- Puestos de Salud: 16
- Unidades de Salud Familiar: 98

Mientras que el departamento Cordillera posee las puestas sanitarias de San Bernardino, Tobatí, Caragatay, Arroyos y Esteros, Isla Pucñu, Piribebuy y Eusebio Ayala; el Centro Residencial Especializado de Atención y Apoyo para el Adulto Mayor (CREAM) y la Unidad Sanitaria de Caacupé.

4.7.6 Pueblos y comunidades indígenas

De acuerdo con los resultados del IV Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2022 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, la población indígena en el Paraguay es de 140.039 personas⁴¹. La conforman cinco familias lingüísticas, que a su vez agrupan a diferentes pueblos: la familia Guaraní es la más numerosa, representa el 55,6% de la población indígena; le siguen la familia Lengua Maskoy (23,1%) y Mataco Mataguayo (15,2%). Las de menor población son Zamuco (3,6%) y Guaicurú (1,6%).

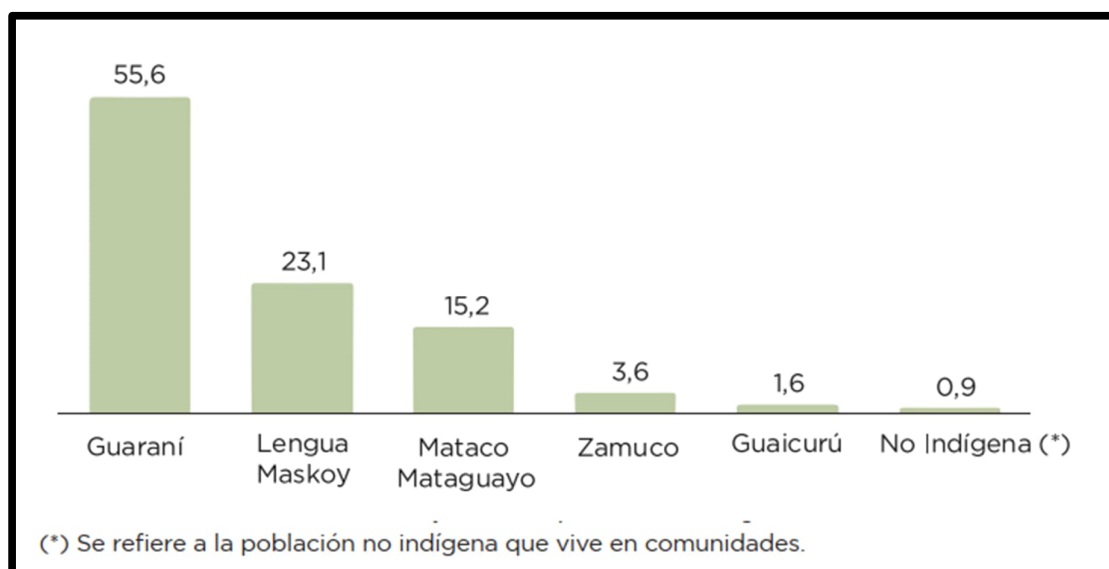


Figura 1.10. Distribución relativa de la población indígena según familia lingüística.

Fuente: INE. IV Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2022.

En relación con la estructura poblacional, la distribución de la población indígena por sexo es pareja, siendo 51% hombres y 49% mujeres. La composición de la población indígena por grandes grupos de edad, revela que, de cada 100 personas, 38 son menores de entre 0 a 14 años, 58 se hallan en edades potencialmente productivas (15-64 años) y casi 4 son adultos mayores, de 65 y más años de edad.

Si se comparan los datos del III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas realizado en 2012 con los resultados obtenidos en 2022, se observa que la natalidad ha disminuido y que se ha incrementado el peso de los grupos de edades potencialmente productivas, sobre todo desde los 25 años en adelante y en mayor proporción en el caso de las mujeres.

⁴¹ Este total corresponde a la suma de lo captado por el operativo del IV Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas y el Censo Nacional, en este último se identificaron como personas indígenas a aquellas que declararon tener el carnet indígena.

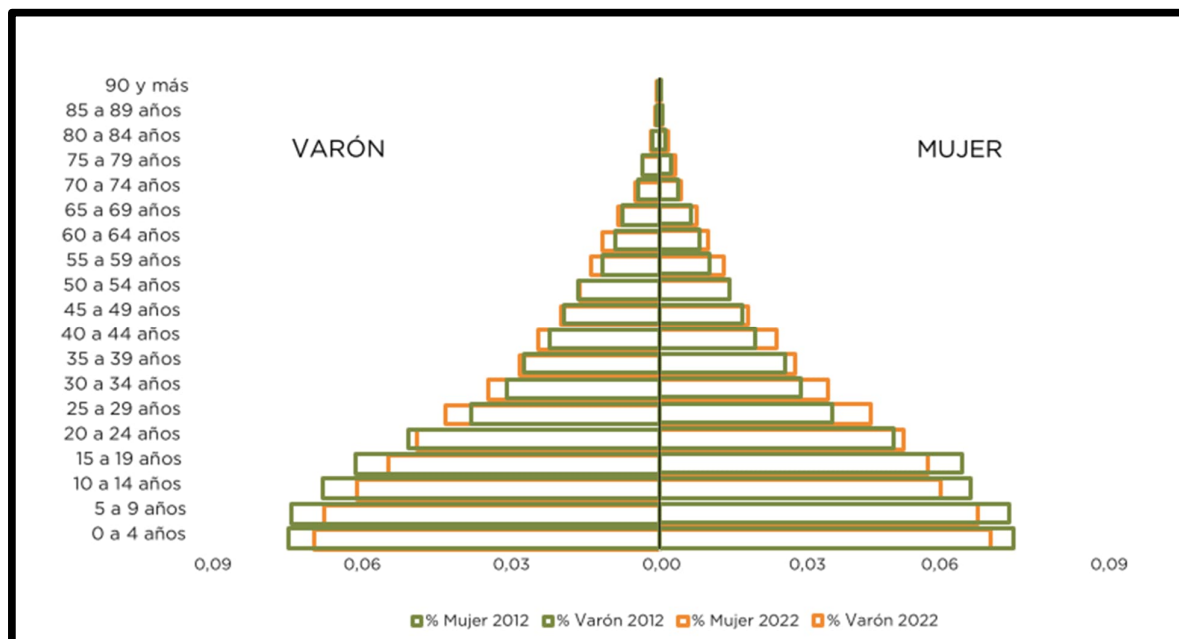


Figura 1.11. Estructura de la población indígena por grupos de edad y sexo (2012 vs 2022)

Fuente: INE. IV Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2022 y III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2012.

La mayor parte de la población indígena reside en áreas rurales (88%), tanto en la región Oriental como la Occidental. Los pueblos con mayoría de población urbana son los Maká (72%) y los Guaraní Occidental (65,8%).

En relación a la cobertura de servicios básicos, los resultados del Censo 2022 arrojaron que el 66.7 % de las viviendas indígenas posee servicio de electricidad, el 25.3 % agua corriente, 6.4 % recolección de residuos y 10 % baño conectado a un pozo ciego.

En cuanto a la distribución por departamento, el censo realizado por el INE indica que, en la región occidental, la mayor cantidad de pobladores indígenas se encuentran en Presidente Hayes y Boquerón con 21.7 % cada uno. El Departamento Central, perteneciente a la AII del proyecto, presenta 3.074 pobladores pertenecientes a comunidades indígenas, lo que implica un 2.2% del total. Para el Departamento de Cordillera, no se encuentran datos oficiales.

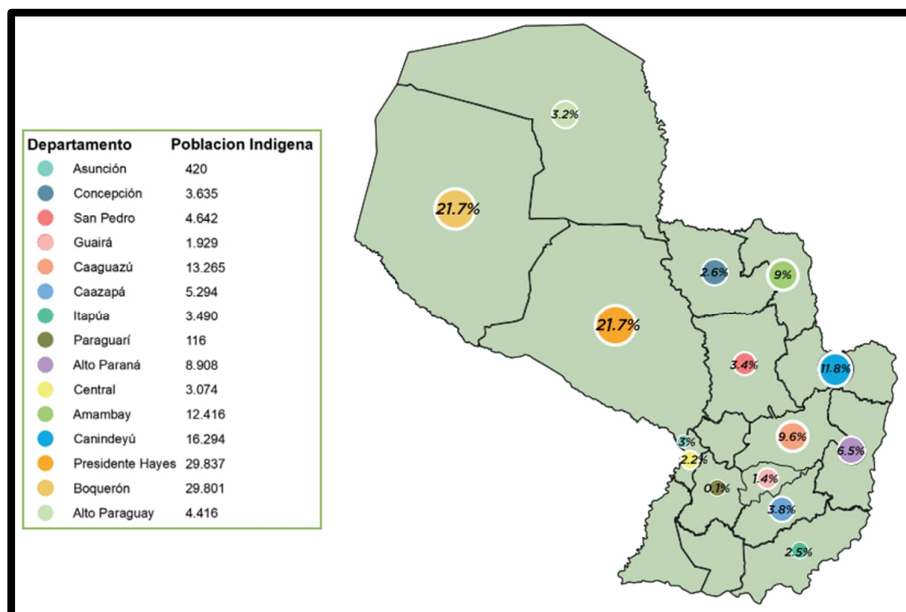


Figura 1.12. Distribución de la población indígena por Departamento

Fuente: INE. IV Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2022

En la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y sus ecosistemas adyacentes se encuentran tres comunidades indígenas: Comunidad La Virginia (etnia Avá Guaraní), Comunidad Yvapovondy (etnia Avá Guaraní) y Comunidad Tarumandy Mi (etnia Mbya). Tal cual se detalla en la Línea de Base del Área de Influencia Directa, la Comunidad Tarumandy Mi se encuentra próxima a la Ruta Luque-San Bernardino, en el tramo donde se instalaría el emisario de descarga al Río Salado. Sin embargo, la alternativa seleccionada para la descarga de la PTAR es la descarga al humedal, por lo que en el área de influencia no existen comunidades indígenas con relación al proyecto.

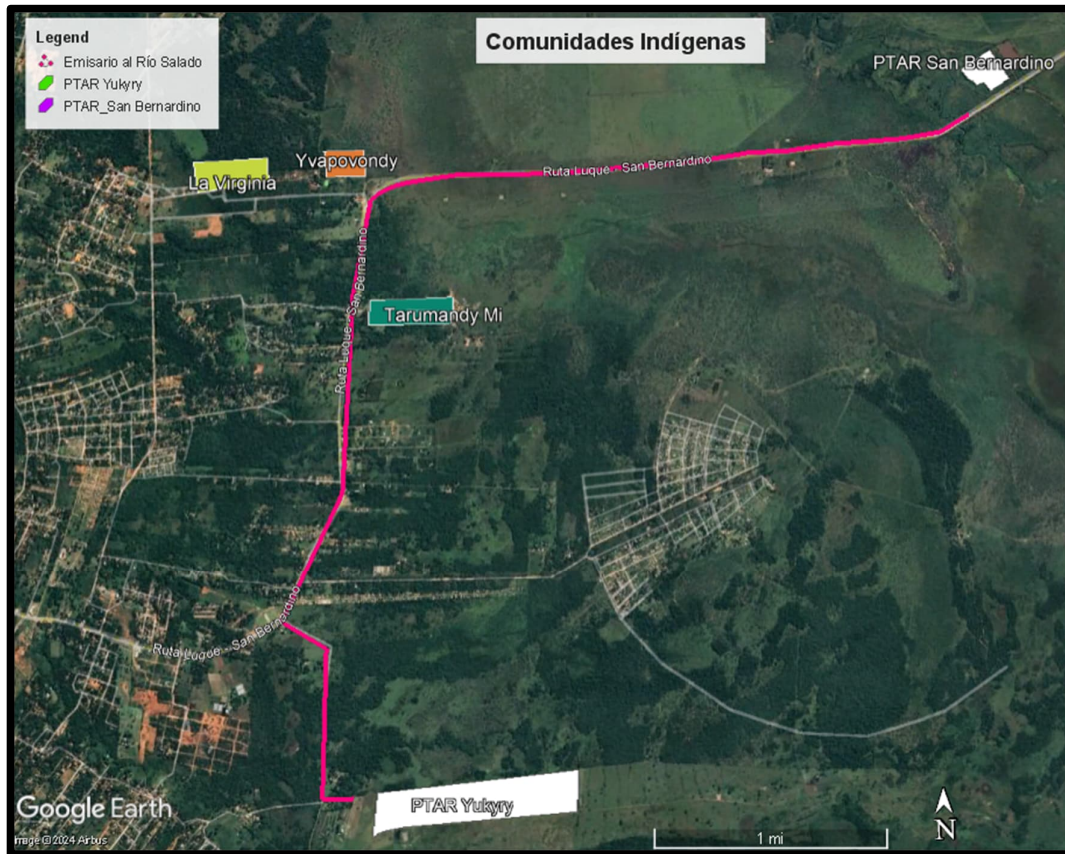


Figura 1.13. Población indígena en el AID

Fuente: Elaboración propia en base a Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas. 2022

4.7.7 Patrimonio Arqueológico, Histórico y Cultural

En el Paraguay los valores culturales son expresados a través de ritos y celebraciones religiosas y populares, de la valorización de lugares que reviven la historia de los pueblos y de la nación misma y particularmente algunas comunidades encuentran en los espacios naturales gran identificación.

Gran parte de los distritos que conforman la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí ha desarrollado su propia identidad y reconocimiento y celebra fiestas patronales y festejos fundacionales. Especialmente los distritos de San Bernardino y Areguá han valorizado al Lago Ypacaraí como un emblema cultural y han logrado erigir en torno a él las actividades comerciales de las cuales subsisten como comunidad. (TRM SRL, 2017)

Para la identificación de aquellos sitios con valor histórico, arqueológico y cultural, se consultó la página web del Instituto Latinoamericano de Museos (ILAM) que realiza un monitoreo permanentemente de las noticias más relevantes relacionadas al patrimonio latinoamericano. También se consideró la información brindada por la Secretaría Nacional de Cultura y las distintas juntas municipales de la zona del proyecto.

A continuación, se indican los sitios con valor histórico, arqueológico y cultural ubicados en los Departamentos de que conforman el AII, haciendo hincapié en las ciudades sobre las que tienen mayor injerencia las obras del Proyecto.

4.7.7.1 Departamento Central

4.7.7.1.1 Areguá

- ✓ Centro Histórico de la Ciudad de Areguá. Fue declarado Patrimonio Cultural de la Nación mediante Ley 1.181/1997⁴². Luego, por Resolución N° 517/18⁴³, la Secretaría Nacional de Cultura lo declaró Bien de Valor Patrimonial Cultural con la consecuente definición de su área de protección y de amortiguamiento, ampliando el espacio protegido por la declaratoria de la Ley.
- ✓ Esta área incluye los monumentos y el entramado urbano original, en el que las construcciones expresan el valor cultural por el que se protege el lugar. La protección incluye el desarrollo histórico social de la población, en la que se mantienen las principales funciones civiles, religiosas y sociales de la ciudad. ⁴⁴ Asimismo, la UNESCO declaró a esta ciudad como “Ciudad Creativa en el ámbito de la artesanía y artes populares”. La Red de Ciudades Creativas de la UNESCO reúne a ciudades que basan su desarrollo en la creatividad, en los ámbitos de la música, la artesanía y las artes populares, el diseño, el cine, la literatura, las artes digitales o la gastronomía, y se comprometen a situar a la cultura en el centro de su estrategia de desarrollo y a compartir las mejores prácticas.⁴⁵
- ✓ Museo del Mueble Paraguayo. Fue inaugurado el día 9 de mayo en Areguá, reúne una importante colección de muebles realizados en el país entre los siglos XVII y XX. El acervo del museo consta de un valioso conjunto de arcones (karameguá), armarios, tinajas, escaños; reclinatorios, mesas, sillas, sillones, puertas, ventanas y nichos de origen jesuítico, franciscano y popular.⁴⁶
- ✓ Museo Las Margaritas. El edificio fue declarado por Ley 1181 como Patrimonio Cultural de la Nación del Casco Histórico de Areguá.⁴⁷

4.7.7.1.2 Itauguá

- ✓ Museo Comunitario del Ñanduti. Este espacio se ubica en Itauguá y busca revalorizar la importancia socioeconómica y cultural de esta artesanía textil. La región de Itauguá es el reducto cultural donde ha permanecido el encaje de ñanduti asociado a los oficios desarrollados localmente durante la colonia. El ñanduti carece de registros formales en forma organizada y objetiva. La conservación de sus técnicas y usos tiene como único sustento la memoria colectiva y objetiva que tradicionalmente se transmite de generación en generación.⁴⁸
- ✓ Museo de Arte Sacro San Rafael. Se encuentra en el centro histórico de Itauguá, su fundación data de 1964⁴⁹ y es considerado el primer Museo Religioso Antropológico e Histórico Parroquial del interior del país.⁵⁰

4.7.7.1.3 Capiatá

⁴² Ley 1181/97: <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/762/declara-patrimonio-cultural-de-la-nacion-el-casco-historico-de-la-ciudad-de-aregua>

⁴³ Resolución de la Secretaría Nacional de Cultura – Res.SNC N° 517/2018. <https://cultura.gov.py/2019/08/ciudad-de-aregua/>

⁴⁴ Secretaría Nacional de Cultura del Paraguay: <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/762/declara-patrimonio-cultural-de-la-nacion-el-casco-historico-de-la-ciudad-de-aregua>

⁴⁵ Ministerio de Relaciones Exteriores del Paraguay. <https://www.mre.gov.py/index.php/noticias-de-embajadas-y-consulados/aregua-fue-designada-por-la-unesco-como-ciudad-creativa>

⁴⁶ ILAM Patrimonio: <https://ilamdir.org/recurso/6465/museo-del-mueble-paraguayo>
Portal Guaraní: <https://www.portalguarani.com/museos.php?pormustytr=Nzl=>

⁴⁷ ILAM Patrimonio. <https://ilamdir.org/recurso/5814/museo-las-margaritas>

⁴⁸ ILAM Patrimonio. <https://ilamdir.org/recurso/4428/museo-comunitario-del-%C3%B1anduti>

⁴⁹ ILAM Patrimonio. <https://ilamdir.org/recurso/8765/museo-de-arte-sacro-san-rafael>

⁵⁰ Museo Parroquial San Rafael y Museo Comunitario del Ñanduti. <https://visitaparaguay.com.py/lugar/469/museo-parroquial-san-rafael-y-museo-comunitario-del-ñanduti>

- ✓ Museo Mitológico Ramón Elías. Dedicado a la mitología guaraní, el museo cuenta con una importante colección de personajes y representaciones de esa cultura. Además, hay exposiciones de objetos antiguos y utensilios variados.⁵¹ Se encuentra en Capiatá y fue declarado Patrimonio Cultural Distrital en 2019.⁵²
- ✓ Iglesia Virgen de la Candelaria. Se ubica en el casco histórico de la ciudad y posee gran valor histórico, religioso y arquitectónico. En 2006 fue declarada Patrimonio Histórico Nacional, junto a otros templos, mediante Ley 2973/2006⁵³ y luego en 2019, Patrimonio Cultural Distrital por la Junta Municipal de Capiatá.

4.7.7.2 [Departamento de Cordillera](#)

4.7.7.2.1 [San Bernardino](#)

- ✓ Museo Casa Hassler. Es sede de la Dirección de Cultura de la Municipalidad y cuenta con un museo histórico que guarda muebles, enseres y recuerdos de los colonos alemanes que fundaron San Bernardino en 1881.⁵⁴
- ✓ Museo Histórico y Cultural de San Bernardino. Se encuentra en la Casa Buttner, una casa histórica de la ciudad, donde se exhiben muebles e implementos agrícolas, industriales y objetos de uso cotidiano de los primeros colonos de la villa veraniega.⁵⁵

4.7.7.3 [Patrimonio Cultural Inmaterial](#)

El patrimonio cultural inmaterial, conocido también por las siglas PCI, se manifiesta en particular en los siguientes ámbitos:

- tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial;
- artes del espectáculo;
- usos sociales, rituales y actos festivos;
- conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo;
- técnicas artesanales tradicionales.

A continuación, se detalla el patrimonio inmaterial del país que se encuentra en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad de la UNESCO.

- Prácticas y saberes tradicionales del tereré en la cultura del pohã ñana, bebida ancestral guaraní en Paraguay (2020)
- Técnicas ancestrales y tradicionales para la elaboración del 'Poncho Paraí de 60 listas', de la ciudad de Piribebuy (2023)

Aquello relativo al tereré se extiende por todo el territorio del Paraguay, la transmisión de las prácticas tradicionales vinculadas al tereré se viene efectuando en el seno de las familias paraguayas desde el siglo XVI por lo menos⁵⁶. Vale aclarar que la ciudad de Piribebuy se encuentra fuera del AI pero aproximadamente a unos 30 km al sudeste del Lago Ypacaraí.

4.7.8 [Igualdad de Género, Enfoque de Derecho](#)

La NDAS 9 "Igualdad de género" se constituye relevante para este Proyecto y tiene dentro de sus objetivos la búsqueda de igualdad a partir de acciones en pro de la equidad, lo que implica suministrar y distribuir beneficios o

⁵¹ ILAM Patrimonio. <https://ilamdir.org/recurso/4796/museo-mitol%C3%B3gico-ram%C3%B3n-elias>

⁵² Junta Municipal de Capiatá. https://jmcapiata.gov.py/noticias_mas.php?id=672

⁵³ Ley N°2973/2006. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2057/ley-n-2973-declara-patrimonio-historico-nacional-a-los-templos-de-capiata-atyra-altos-tobati-valenzuela-piribebuy-pirayu-villarrica-ypane-vataity-ybytymi-quyquyo-mbuyapey-yuty-san-pedro-de-ycuamandyu-y-la-catedral-de-san-lorenzo>

⁵⁴ ILAM Patrimonio. <https://ilamdir.org/recurso/4809/museo-casa-hassler>

⁵⁵ Diario Nacional ABC. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/centinela/museo-historico-y-cultural-es-un-nuevo-atractivo-en-san-bernardino-1324760.html>

⁵⁶ UNESCO PCI. <https://ich.unesco.org/es/RL/practicas-y-saberes-tradicionales-del-terere-en-la-cultura-del-poha-nana-bebida-ancestral-guarani-en-paraguay-01603>

recursos de una forma que reduzca las brechas existentes, en reconocimiento de que la existencia de dichas brechas puede perjudicar a personas de todos los géneros.

Las líneas de acción dentro del Proyecto incluyen la necesidad de tomar en cuenta las diferencias y brechas de género en la identificación y evaluación de impactos de las obras, en la preparación de los procedimientos de contratación, capacitación y gestión de la mano de obra y en los procesos de afectaciones de activos donde se presta especial atención en el avalúo, indemnización/compensación y en todas las medidas de acompañamiento para atender los posibles impacto de manera diferencial (entre varones, mujeres y grupos vulnerables) y adaptada a sus respectivas necesidades.

Es por ello que desde la elaboración de la línea de base social contempla la necesidad de generar información desagregada por género a fin de determinar de manera temprana y oportuna posibles brechas de género y que las mismas puedan ser atendidas durante la ejecución de las obras del Proyecto.

El Proyecto contempla la participación equitativa de personas de todos los géneros (Mujeres, varones y comunidad LGTBI) en las instancias de consulta y participación. Por ello el Plan de participación de las partes interesadas (divulgación de la información, consulta significativa, Mecanismos de Atención de Reclamos y Resolución de Conflictos y Seguimiento y Monitoreo) promueve la participación equitativa e inclusiva de las partes interesadas con el objetivo de "asegurar que personas de todos los géneros y grupos en riesgo de marginación (etnia, raza, edad y estatus migratorio, personas con discapacidad) tengan una interacción y participación efectiva durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

En lo que respecta a la gestión de mano de obra se contempla un Programa de Capacitación Socioambiental que incluya capacitaciones en temas de género y la aplicación de un código de conducta que incorpore entre otros temas, la prohibición explícita de conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños y niñas de la comunidad, y empleadas de la empresa.

También se incluye un Programa sobre gestión de Afluencia de Mano de Obra a fin de minimizar el riesgo a que se generen conflictos entre trabajadores/as contratados y la población local, a fin de asegurar la creación y mantención de un ambiente de trabajo positivo y libre, de: discriminación por características étnicas, raciales, de género, identidad de género, orientación sexual, o religión; violencia, en particular de violencia contra mujeres, niñas y adolescentes; y trabajo infantil.

Asimismo, en cumplimiento con la NDAS 2 se incorpora un "Procedimiento para la Gestión laboral" (PGL) que se rige bajo los principios de igualdad, oportunidad y trato justo e incluye dentro de su marco normativo las leyes laborales vigentes sobre igualdad y no discriminación en el ámbito laboral.

En la construcción de la línea de base se pueden observar algunos indicadores que vale la pena destacar, entre ellos, que la pobreza es mayor en mujeres que en los varones. Por otro lado, se observan brechas en cuanto al acceso a rubros mejor remunerados en el mercado laboral, destacándose para las mujeres aquellos asistenciales o educativos.

En este contexto, es importante considerar que el enfoque de género también contempla un enfoque de derechos y entiende que las barreras son mucho más fuertes en grupos vulnerables que se encuentran atravesados por múltiples desigualdades. El concepto de "interseccionalidad" permite un análisis contemplando las identidades solapadas e intersecadas poniendo en relieve múltiples opresiones, dominaciones y discriminaciones. Cuanto más solapadas e intersecadas se encuentren las personas, mayor será la marginación, la vulneración de derechos y estarán más alejadas de cualquier herramienta que le permita acceder en igualdad de oportunidades de los servicios disponibles, y finalmente acceder en igualdad de condiciones a los beneficios tendientes a reducir desigualdades.

4.8 LÍNEA DE BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

4.8.1 Introducción

En esta sección se realiza una descripción del Área de Influencia Directa de las 6 actividades o componentes bajo análisis, con el propósito de complementar la información presentada precedentemente, considerando particularidades del entorno.

La definición de cada Área de Influencia Directa fue realizada en la Sección precedente.

La información se presenta en función de un registro fotográfico organizado a partir de las visitas de relevamiento en campo llevadas a cabo en las siguientes fechas por el equipo consultor:

- ✓ Dique: 3 de abril (visita en lancha por el lago)
- ✓ Control de Descarga Río Salado: 3 (visita en lancha) y 5 de abril (camino de acceso)
- ✓ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: 3 de abril
- ✓ Líneas de Impulsión: 3, 4 y 5 de abril//14 y 15 de mayo
- ✓ Estaciones de Bombeo: 4 de abril//14 y 15 de mayo
- ✓ Emisario a Cuerpo Receptor: 3 de abril

También se utilizó la herramienta de Google Earth que permite acceder a imágenes satelitales, con el objetivo de visualizar las particularidades del medio, e identificar de manera temprana problemáticas y/o particularidades que son de utilidad para la evaluación y gestión ambiental y social del Proyecto en su conjunto.

4.8.2 Dique

La traza del dique de contención se ubicará en el humedal Yukyry, el cuál descarga al Lago Ypacaraí en las costas del noroeste, en la localidad de Luque, con un tramo lineal de 6110 metros. El mismo también contará con estructuras de control de flujo por medio de gaviones para evitar el desbordamiento del cauce directamente hacia el humedal del salado.

La obra tiene como fin aumentar el tiempo de residencia de las aguas del Yukyry en el humedal. El estudio de INYMA CONSULT SRL del año 2016 demostró la capacidad depurativa del humedal Yukyry, el cual posee 10 bocas de salida al lago con caudales significativos y cientos de pequeños caudales que escapan del humedal hacia el lago a través de la vegetación a lo largo de una línea de ribera de más de 1600 metros. La misma investigación permitió comprobar que a mayor tiempo de retención del agua con la vegetación del humedal, más altas serían las eficiencias de retención de nutrientes, mediante la cuantificación del fósforo y nitrógeno total. Estos nutrientes, sumado al bajo nivel del lago (entre 1.5 a 3 metros de profundidad) han sido comprobados como causantes de eventos de floración de cianobacterias⁵⁷.

⁵⁷ Bonilla, S., 2023, Nutrients and not temperature are the key drivers for cyanobacterial biomass in the Americas, Harmful Algae, Volume 121, 2023, 102367, ISSN 1568-9883. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2022.102367>.



Figura 1.14. Emplazamiento del Dique (naranja)

Fuente: Elaboración propia en base a información provista por estudio técnico, abril 2024.

La zona de emplazamiento del dique se encuentra dentro de la Zona de Uso Restringido de la Reserva de Manejo de Recursos del Lago Ypacaraí. En conversación con la gente del MOPC nos indican que MADES usualmente emite permisos especiales dependiendo de las obras a realizar en la zona.



Figura 1.15: (a) Zona de Inicio del Dique; (b) Zona de Fin del Dique

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Durante el recorrido se pudieron observar estructuras edilicias hacia adentro de la zona del humedal, contiguas a la zona de inicio del dique (Figura 1.15). Representantes del MOPC indican que las mismas se encontrarían vacantes y que es usual la ocupación de tierras en este sector del humedal. Si bien se consulta por redes de servicios de electricidad y agua presentes en la zona e indican que no hay redes cercanas, la presencia de estas estructuras podría indicar que hay acceso a las mismas en cercanía al sitio de emplazamiento.

En conversación con un guardaparque asignado a la Reserva, perteneciente a la Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay, se indica que el acceso a la zona de emplazamiento del dique por tierra es sólo posible en los meses de sequía, debido a que la zona se encuentra inundada durante el año y no es posible transitar los caminos que se vislumbran desde imágenes satelitales (Figura 1.14). Consultando a miembros del MOPC, se indica que el movimiento de equipamiento y materiales lo realizarían por embarcación o, en su defecto, deberán abrir caminos temporales en el humedal. En cuanto a la opción de dragado de material para utilizar como material de relleno de las estructuras del dique, se confirma que las actividades de dragado no están permitidas en el Lago. El material deberá ser provisto por áreas de préstamo de materiales de zonas cercanas.



Figura 1.16: Señales de un posible foco de incendio durante el recorrido.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Miembros del MOPC y el guardaparque indican que la zona sufre frecuentes incendios forestales provocados durante actividades de caza ilegal producidas en el humedal por los locales. El guardaparque asignado a la zona nos indica que los meses de enero, febrero y agosto suelen ser los más frecuentes para estos eventos y que, debido a la baja capacidad que tienen los bomberos de la zona, deben recibir apoyo de las ciudades linderas para apagar el fuego causado.

Durante el recorrido, se indica que el lago ha sufrido consistentes bajos niveles debido a la fuerte sequía que viene produciéndose en la región desde aprox. 2 años. Representantes del MOPC indican que, debido a este suceso, se han producido hundimientos de tierra en la zona costera del lago por la baja presión hidrostática del agua, como se puede observar en la Figura 1.17.

Estos hundimientos de tierra han provocado una nueva salida del agua del lago, independiente de la embocadura del Río Salado, que según se indica por el MOPC posee unos 50 metros de ancho y de 50cm hasta 1 metro de profundidad, visualizada durante la recorrida (Figura 1.18). Esta situación sólo agrava el bajo nivel de agua del lago, debido a que posee un caudal de salida superior a los caudales de carga del lago provenientes de los arroyos de Yukyry y Pirayú, la cual luego descarga aguas abajo en el Río Salado. Se indica durante la visita que la misma será rellenada en los meses próximos.

La bifurcación del efluente de salida del lago, que se creó debido a los bajos niveles de agua y el hundimiento de tierra, debe ser rellenada mediante el uso de materiales de relleno adecuados, como tierra compactada, rocas y otros agregados. Este proceso debe incluir también la estabilización del suelo y la restauración del nivel original del terreno para asegurar la integridad estructural y evitar futuros hundimientos



Figura 1.17: Bajo nivel del lago y señales de posible hundimiento de tierra.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.18: Embocadura de 50 metros producida por hundimiento de tierra.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Durante el recorrido se consulta a miembros del MOPC acerca de la estructura de terraplén existente en la zona de emplazamiento del dique, citada por el Plan de Saneamiento Integral del Lago Ypacaraí (indica que la estructura es del 2008) y el Plan de Economía Circular, el cuál indica su posible uso temporal hasta la construcción del dique. Al respecto, se indica que el mismo se construyó hace aprox. 20 años (fecha no especificada) y que el mismo ya se encuentra cubierto de sedimentos y no cumple con su función de retención de agua original (no se pudo visualizar desde la recorrida al lago, pero su trazado es visible desde vistas satelitales, como se observa en la Figura 1.19).

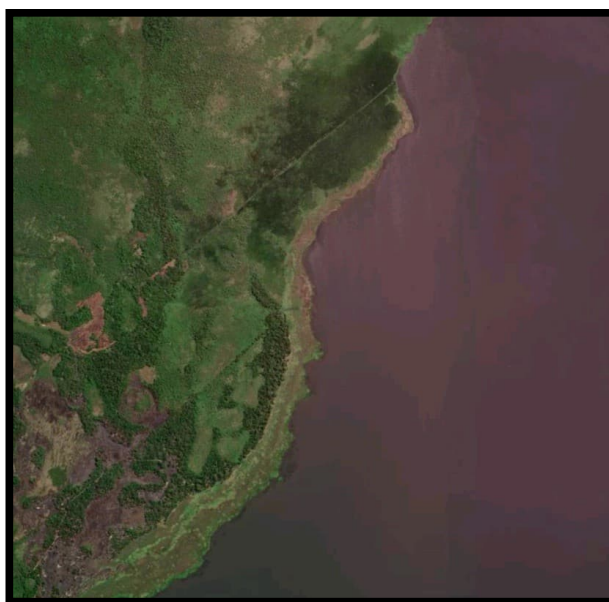


Figura 1.19. Vista satelital del antiguo terraplén (circa 2008).

Fuente: PAECLY, 2023.

Durante el recorrido se visualizaron dentro del lago numerosos palotes que, según indicaron representantes del MOPC, son utilizados por los pescadores que frecuentan el lago.

El informe de PAECLY indica que se requiere un estudio más detallado del humedal para definir la ubicación final del dique, los niveles de agua y con ello la afectación posible a los terrenos o viviendas en el área de este. Esos estudios incluyen estudios topográficos para determinar un modelo de elevación digital de los humedales que permita analizar las posibles afecciones de las riberas para los diferentes niveles de los humedales y del lago y estimar los volúmenes de agua retenida para definir la cota de umbral. A su vez, se requiere el estudio catastral de las áreas afectadas por las obras a fin de evaluar las probables expropiaciones y/o indemnizaciones, de terrenos y viviendas.

Se requiere realizar campañas de ensayos SPT para conocer el perfil geológico del área dónde se construirá el dique además de los posibles sitios de áreas de préstamos para la construcción del terraplén, se identificarán las muestras a ensayar en laboratorio para la clasificación de los tipos de materiales aptos.

4.8.3 Control de Descarga Río Salado. Alternativa PAECLY (ITAC, 2023).

El PAECLY prevé la construcción del control de descarga del Río Salado, para regular el nivel del lago, en la embocadura del Río Salado desde el Lago Ypacaraí, en la zona noreste, sobre la playa Candú en la localidad de Ciervo Kua de la Ciudad de San Bernardino (Figura 1.20).

Este sitio es el emplazamiento de un sistema de regulación por medio de geobolsas realizado a mediados de 2020 como medida para apalea la gran bajante registrada en el 2019-2020.

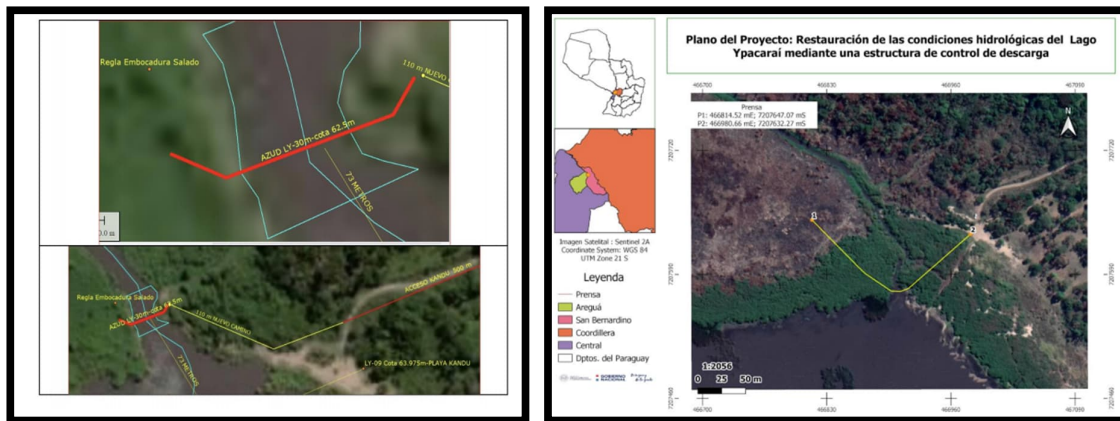


Figura 1.20. (a) Sitio Emplazamiento Control de Descarga Río Salado; (b) Sitio Actual Emplazamiento Geobolsas

Fuente: PAECLY, 2023.

Al observar el sitio durante el recorrido, no se pudo identificar la embocadura al Río Salado. Tampoco se pudo visualizar el área de playa referida en el PAECLY. Si se observó el estado de deterioro extremo de las geobolsas implementadas en el 2020, área de humedal circundante y unas embarcaciones de pescadores. Se nos indica durante el recorrido que los remanentes de las geobolsas serán removidos, al mismo momento en el que se realicen las tareas de relleno de la nueva embocadura al Río Salado desde el lago de 50 metros de ancho.



Figura 1.21. Estado actual de estructura de Geobolsas en la embocadura del Río Salado en el lago Ypacaraí

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Observando imágenes satelitales históricas, se puede observar cómo ha modificado el nivel del Río Salado en los últimos años, y en especial el área circundante a la embocadura, la cual solía ser una playa, y hoy es área de humedal.

Tomando en cuenta que los periodos de máxima precipitación ocurren desde marzo hasta mayo y de octubre a noviembre, y las imágenes satelitales históricas, se puede observar el proceso de sequía que se indicó en campo en la imagen de abril 2023.



Figura 1.22. Imagen satelital de embocadura Río Salado de Agosto 2019

Fuente: Google Earth, marzo 2024.



Figura 1.23. Imagen satelital de embocadura Río Salado Abril 2020

Fuente: Google Earth, marzo 2024.



Figura 1.24. Imagen Satelital de embocadura Río Salado Julio 2022

Fuente: Google Earth, marzo 2024.

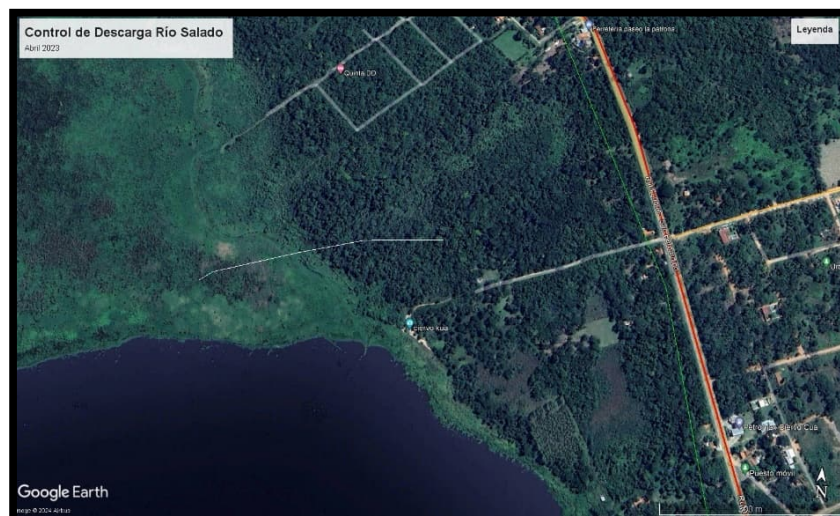


Figura 1.25. Imagen Satelital de embocadura Río Salado Abril 2023

Fuente: Google Earth, marzo 2024.

El sitio de emplazamiento se encuentra a 350 metros de la Ruta Luque-San Bernardino y se puede acceder al mismo por medio de un camino estrecho de tierra. La zona es predominantemente residencial, se puede observar dos casas al inicio del camino a ambos márgenes de la ruta.



Figura 1.26. Inicio camino de tierra y domicilios.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Ciervo Kua es una localidad predominantemente residencial, se observa la construcción de barrios privados del otro lado de la Ruta Luque-San Bernardino (Madre Selva, Urba Ecológica Verde Agua) y numerosas posadas (El Edén, Arasy Renda, etc).



Figura 1.27. Vista de cartelería de emprendimientos inmobiliarios Ciervo Kua del lado opuesto de la Ruta Luque-San Bernardino

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

El camino de acceso posee líneas de media tensión en su margen izquierdo y extensa vegetación a ambos lados, los terrenos del margen derecho se encuentran cercados (Figura 1.28).

Se visualizó una vivienda sobre el margen izquierdo del camino estrecho, a 200 metros de la zona de acceso a la playa Candú (Figura 1.29).



Figura 1.28. (a) Camino hacia plata Candú; (b) terrenos cercados del margen derecho.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.29. Vivienda en cercanía a zona de emplazamiento de proyecto.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Al final del camino estrecho se encuentra la referida playa Candú, la cual posee caminos de arena que conducen hacia el interior del humedal que bordea la costa y dónde se emplaza la estructura de geobolsas actual.

Se pudo observar los vestigios de las geobolsas desde la orilla del lago (Figura 1.31).

En la orilla del lago también se pudo observar lo que parecería ser vestigios de un evento de floración de cianobacterias, según informado por autoridades del MOPC habría ocurrido una floración la semana anterior y hasta el domingo se percibían olores intensos en la cercanía al lago, derivados de la putrefacción de las algas.

Es comentado durante la visita de campo que los vientos predominantes en sentido norte arrastran las floraciones hacia las costas de San Bernardino y Areguá.



Figura 1.30. Playa Candú.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.31. (a) Estructura de Geobolsas en playa Candú; (b) Restos Floraciones Cianobacterias

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.4 PTAR Yukry

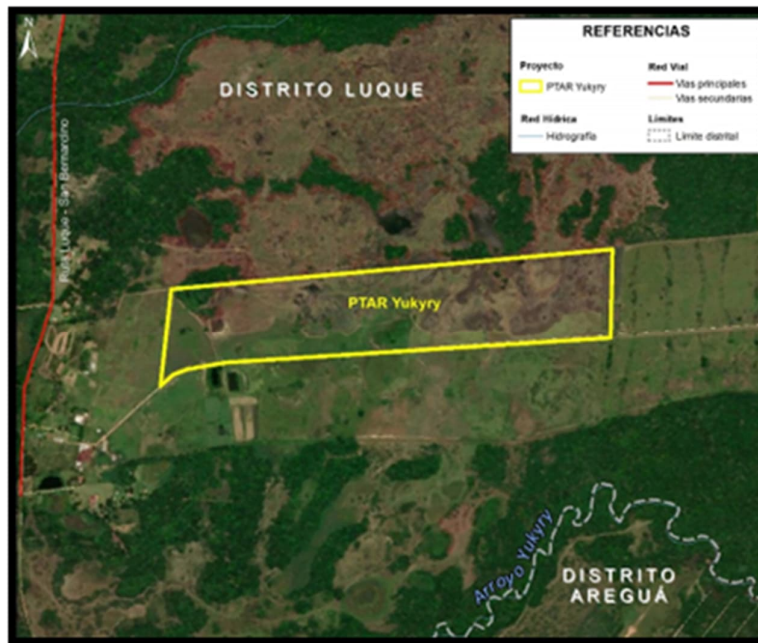


Figura 1.32. Ubicación PTAR Yukry.

Fuente: Elaboración Propia en base a información del estudio técnico, abril 2024.

El sitio de emplazamiento propuesto para la PTAR se encuentra en la Ciudad de Luque, en una zona incluida dentro de Zona de Desarrollo Sostenible de Uso Restringido de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí, en la cual se incluye como actividades permitidas la Actividad industrial con prácticas amigables con el medio ambiente.

Cuenta con un área de aprox. 37,3ha y se encuentra localizada en terrenos privados de uso agrícola-ganadero. Según lo reportado por la DAPSAN, la pertenencia y titularidad del predio corresponde a la empresa DOMINIO S.A..

En la ubicación de la PTAR hay presencia de parches de vegetación, el terreno colinda con la vía vecinal estrecha de tierra Itá Angu'a y el humedal Yukyry. La infraestructura más cercana a la PTAR se ubica entre unos 220 a 330m aprox.



Figura 1.33. Infraestructura cercana al predio de la PTAR.

Fuente: Google Earth y Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

La PTAR está alejada de centros poblados urbanos. En el área donde se construirá la PTAR no se identificaron pueblos indígenas ni patrimonio cultural dentro de los 200 m del área de influencia. La Población Indígena más cercana se ubica a 3.2 km de la PTAR.

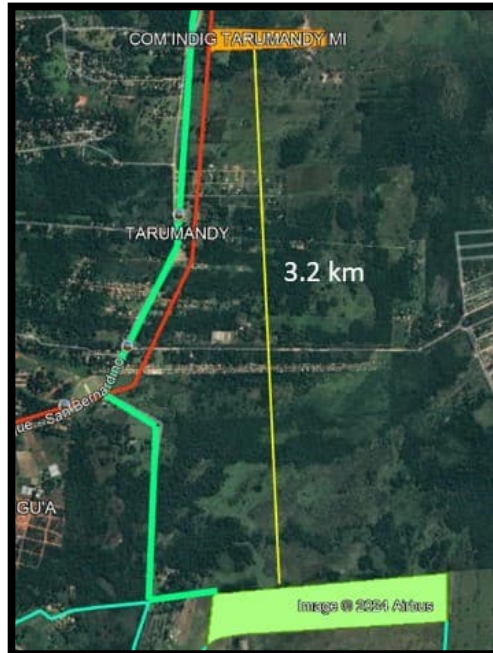


Figura 1.34. Comunidad Indígena Tarumandy a 3.2km de la PTAR.

Fuente: Google Earth, 2024.



Figura 1.35. Camino de acceso a la PTAR.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Al sitio se accede desde el camino vecinal Itá Angu'a de 1.8km de largo que nace en la Ruta Luque-San Bernardino. Se puede observar la presencia de tendido eléctrico de media tensión en el margen izquierdo de este. Para esta versión del estudio no se cuenta con parámetros de diseño, como el diámetro de las líneas de impulsión, los cuales serán definidos en etapas posteriores. Asimismo, no se encuentra definido sobre qué margen se emplazará la línea de impulsión. Debido a ello, no se puede determinar si las líneas de media tensión serán afectadas durante la obra.

Hay fincas privadas principalmente de uso agrícola-ganadero a lo largo del camino, con baja densidad poblacional. las fincas tienen infraestructura doméstica y algunos establos e infraestructura que usan para los animales. Disponen de gran extensión de terreno donde no se identifica infraestructura de ningún tipo.

No se pudo acceder al predio en el momento del relevamiento, sin embargo, se evidenció su uso para actividad agrícola y la presencia de un medidor de agua, lo que indica que el sitio tiene acceso a la red de agua potable.



Figura 1.36. Actividad Agrícola en terrenos del camino Itá Angu'a.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.37. Tendido eléctrico de media tensión en margen izquierdo camilt'a Angu'a.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.38. Propiedad Privada dónde se encuentra el sitio de emplazamiento de la PTAR.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.39. Vista del predio con maquinaria de arado en el fondo.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.40. Medidor de agua potable en sitio de emplazamiento.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.5 Líneas de Impulsión y Estaciones de Bombeo a PTAR



Figura 1.41. Localización de Líneas de Impulsión.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, marzo 2024.

Las líneas de impulsión de aguas residuales están previstas para las Ciudades de Capiatá, Areguá e Itauguá. Las líneas parten desde las estaciones de bombeo previstas para las 3 ciudades y se unifican, para el caso de las 3, en la conjunción de la calle Francisco Solano López con Wenceslao Martínez (D076).

Según el MOPC, las líneas de impulsión irán por la franja o derecho de dominio de carreteras departamentales y vecinales para minimizar impactos ambientales y sociales.

4.8.5.1 Línea de Impulsión y Estaciones de Bombeo Capiatá

La ciudad de Capiatá será prevista por medio de una línea de impulsión de aprox. 14km (para esta versión del estudio no se cuenta con parámetros de diseño como el diámetro y material, los cuales serán definidos en etapas posteriores), El sistema estará provisto de 3 estaciones de bombeo requeridas para impulsar las aguas residuales, una primera estación de bombeo ubicada a 200 metros del ejido urbano de Capiatá y 800 metros de la Ruta Departamental D076 y una segunda estación de bombeo ubicada sobre la ruta departamental, que impulsarán las aguas residuales.

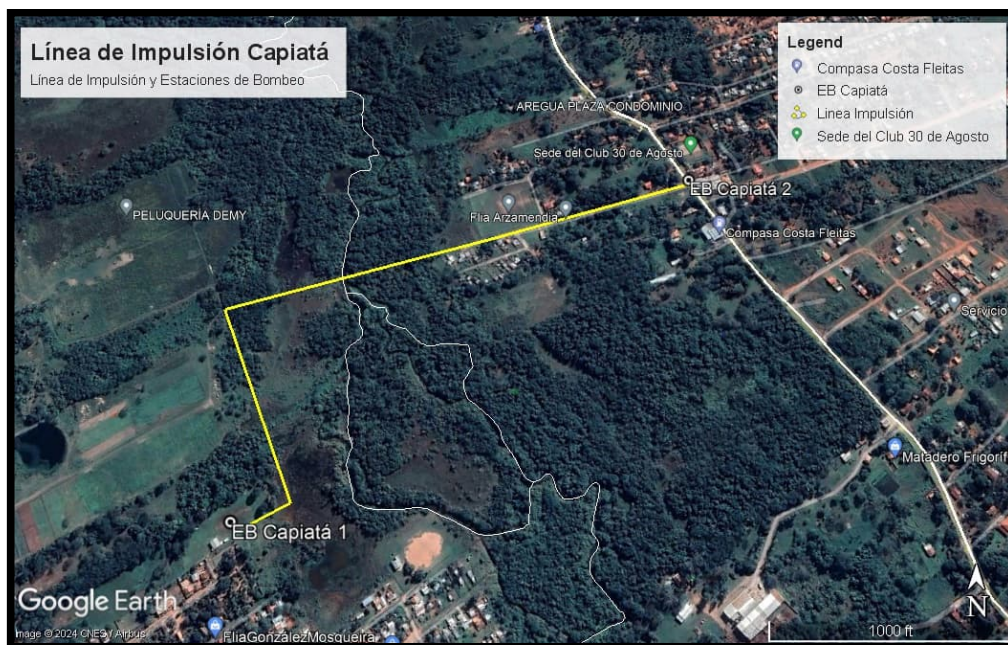


Figura 1.42. Líneas de impulsión y Estaciones de Bombeo Capiatá.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, marzo 2024.

La primera estación de bombeo se ubica en un entorno de viviendas dispersas con actividad agrícola, caracterizado como mosaico con viviendas dispersas según PEMA 2012.

La primera estación de bombeo está prevista en un terreno de vegetación cercado con estructuras rústicas, no se observa un uso actual. No se tiene información sobre la pertenencia y titularidad del terreno donde se ubicaría la estación, esta deberá ser confirmada cuando se disponga del diseño final.

Colinda con áreas con pastizales donde posiblemente se practique ganadería extensiva. Se observaron animales de crianza (patos) cerca del predio.

Se accede al sitio por medio de una calle angosta de tierra sin nombre que conecta con la calle Emilio Gabriaguéz, con tendido eléctrico de media tensión en su margen.



Figura 1.43. Predio Primera Estación de Bombeo Capiatá.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, mayo 2024.



Figura 1.44. Predio Primera Estación de Bombeo Capiatá.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, mayo 2024.



Figura 1.45. Camino de acceso al predio de la Primera Estación de Bombeo Capiatá.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, mayo 2024.

La conexión entre la primera estación de bombeo y la segunda es por medio de un tramo de aprox. 700 metros sin calle. En este tramo, la línea de impulsión atraviesa el Arroyo Yukyry-Mi hasta unirse con la calle sin nombre dónde se ubica la segunda estación de bombeo. Esta zona es identificada como de Uso Agrícola según PEMA 2012, sin embargo, se observa la presencia de áreas boscosas, características de bosque de ribera.

La línea de impulsión retoma sobre una calle estrecha de tierra situada en un entorno de áreas boscosas y pequeños bosquetes aislados según PEMA 2012. Se encuentra una línea de tendido eléctrico de media tensión sobre el margen de calle, una cancha de futbol, perteneciente al Club 30 de Agosto y viviendas dispersas.



Figura 1.46. Cancha de Futbol 30 de agosto, calle de tierra y tendido eléctrico.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, mayo 2024.

La línea de impulsión se encuentra con la segunda estación de bombeo en la intersección de la calle sin nombre y Costa Fleitas, así llamada en este tramo la Ruta Departamental D076 (luego recibe el nombre Francisco Solano López).

El predio de emplazamiento de la segunda estación de bombeo parecería encontrarse vacante, con sólo cartelería de la Municipalidad de Areguá exhibida en el mismo. Se encuentra bordeado por la línea de tendido de media tensión que recorre la Ruta Departamental D076.. La pertenencia y titularidad del predio deberán ser confirmadas como parte del proceso de diseño final del proyecto. En este EIAS se establecerá el proceso para llevar a cabo en el caso de que se confirme que el terreno es propiedad privada, así como si es propiedad del estado de Paraguay, ya sea por adquisición o declaración utilidad pública de la propiedad.



Figura 1.47. Predio de Segunda Estación de Bombeo Capiatá.

Fuente: Elaboración propia en base a información enviada por Equipo Técnico, mayo 2024.

La línea de impulsión continúa sobre el trazado de la ruta departamental D076 por 8km. Los primeros 1.5km aprox. Son una zona de viviendas dispersas y actividad agrícola, caracterizada como Mosaico de viviendas (entre 10 y 30%), y zona de cultivos según PEMA 2012.



Figura 1.48. Viviendas aisladas y zona agrícola.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Al margen de la vía se encuentra la red de tendido de media tensión próxima a la vía, sobre la franja de dominio.



Figura 1.49. Tendido eléctrico media tensión sobre franja de dominio.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Luego, la zonificación varía a una zona residencial de baja densidad, según PEMA 2012, se vislumbran en la visita una serie de comercios y restaurantes ubicados sobre la vía.



Figura 1.50. Comercios y viviendas, anegamiento de agua y arrastre de sedimentos.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Se puede vislumbrar un importante anegamiento de agua en algunas secciones al momento del relevamiento de campo y un deterioro significativo de las calles de tierra que cruzan la Ruta Departamental, con notable erosión de suelos y arrastre de sedimentos.



Figura 1.51. Anegamiento de Agua y Deterioro de calles de tierra.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Ese arrastre de sedimentos y materiales por la lluvia se puede ver en los elementos de captación de aguas pluviales sobre la Ruta Departamental D076, algunos de los cuáles se encontraron cargados de restos de ramas y residuos.



Figura 1.52. Elemento de Captación Pluvial con restos de ramas y residuos. sobre D076.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

El último kilómetro sobre la Ruta Departamental D076 se caracteriza por la baja densidad de viviendas y la presencia de un área boscosa pequeña. En este trayecto se pudo observar una gran cantidad de residuos al margen de ruta.



Figura 1.53. Área boscosa y residuos al margen de la ruta.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

La línea de impulsión continúa hasta la intersección con Wenceslao Martínez (la continuación de la Ruta Departamental D076). La tercera estación de bombeo se prevé en un predio cubierto por vegetación y especies arbóreas. Se encuentra emplazado en zona vacante según PEMA 2012 y rodeado de zona residencial de baja densidad. La pertenencia y titularidad del predio deberán ser confirmadas como parte del proceso de diseño final del proyecto. En este EIAS se establecerá el proceso para llevar a cabo en el caso de que se confirme que el terreno es propiedad privada, así como si es propiedad del estado de Paraguay, ya sea por adquisición o declaración utilidad pública de la propiedad.



Figura 1.54. Predio de emplazamiento Estación de Bombeo sobre Ruta Departamental D076.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Luego de la tercera estación de bombeo, la línea de impulsión continúa hacia el este por Wenceslao Martínez, Ruta Departamental D076 por 1.6km aprox, dónde cruza el límite del distrito de Capiatá y se ingresa dentro del distrito de Luque.

En el área de influencia del tramo Luque donde se realizarán las actividades de construcción e instalación de las líneas de impulsión no se identificaron Pueblos Indígenas y no se identificaron indicios de presencia de patrimonio cultural. Las actividades económicas observadas son comerciales formales e informales (bodegas, restaurantes, venta de comida), ganadería extensiva, actividades recreacionales (clubes de futbol) y gasolineras.

La ruta departamental cruza nuevamente el Arroyo Yukyry Mi. En la zona del puente, se pudo observar la antigua estación de monitoreo remota perteneciente a Itaipú en estado de abandono. A su vez, se puede observar actividad de pesca sobre el arroyo y una gran acumulación de residuos.



Figura 1.55. Puente sobre Arroyo Yukyry-Mi y actividad de pesca sobre el Arroyo.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.56. Residuos en arroyo Yukyry-Mi y antigua estación de monitoreo remoto de Itaipú.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

La calle Wenceslao Martínez (Ruta Departamental D076) también es de una sola calzada y doble mano, bordeada en su margen izquierdo por un tendido eléctrico de media tensión. Posee en su margen derecho una zanja de drenaje. Se observa residuos sólidos varios en los márgenes de la calle.

Se observan algunos comercios ubicados dentro de la franja de dominio de la ruta departamental. Para esta versión del estudio no se cuenta con parámetros de diseño del diámetro y material, los cuales serán definidos en etapas posteriores, así como el margen de ubicación de la línea de impulsión, con lo cual no se puede asegurar que los comercios deberán ser retirados ante las obras.



Figura 1.57. Calle Wenceslao Martínez.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.58. Comercios formales e informales en el derecho o franja de dominio, calle Wenceslao Martínez (Ruta Departamental D076).

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Desde Wenceslao Martínez, la línea de impulsión toma una calle sin nombre empedrada hacia el norte y continúa por aprox. 2.3km. La zona es de entorno residencial, caracterizada como residencial de baja densidad según PEMA 2012.

La calle está bordeada en su margen derecho por líneas de tendido eléctrico de media tensión. Se puede vislumbrar zonas pequeñas boscosas en el trayecto, viviendas, clubes, escuelas (Escuela Básica Héroes Luqueños), cementerio (Cementerio N°3 Yukyry) y comercios frentistas a la vía.



Figura 1.59. Calle sin nombre empedrada con viviendas, zonas boscosas y comercios.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.



Figura 1.60. Línea de Impulsión sobre calle sin nombre, Distrito Luque. Comercios, club y tendidos eléctricos.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.

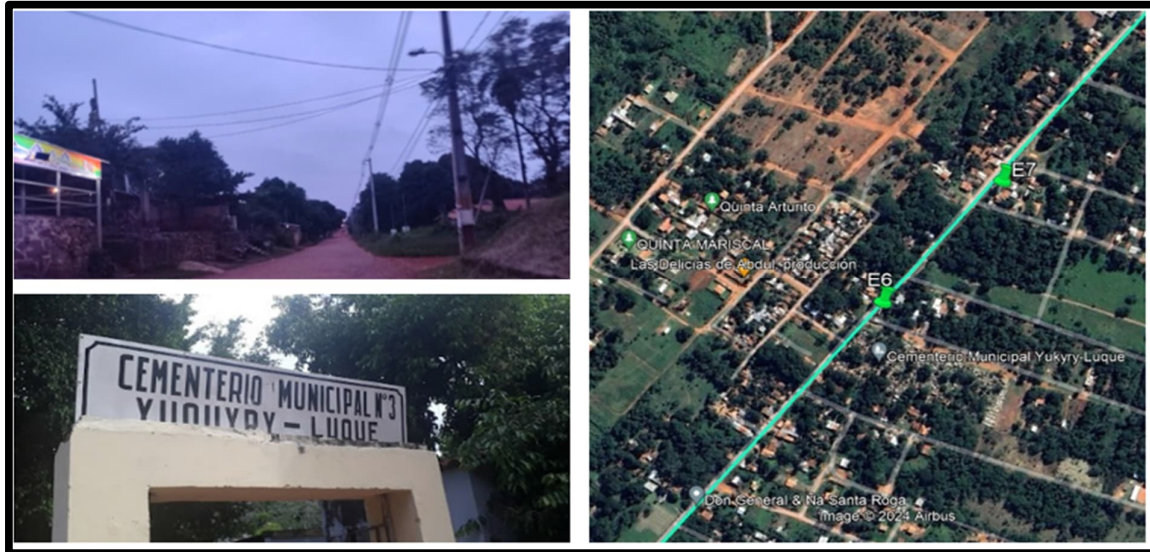


Figura 1.61. Línea de impulsión sobre calle sin nombre, Distrito Luque. Cementerio Municipal N°3 Yukry, restaurantes.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.



Figura 1.62. Líneas de impulsión sobre calle sin nombre, Distrito Luque. Escuela Básica Héroes Luqueños y ganado extensivo en márgenes de la vía.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.

La calle empedrada sin nombre continúa hasta llegar al camino Itá Angu'a., acceso principal a la PTAR que ha sido descrito en el sector de la misma.

4.8.5.2 Línea de Impulsión y Estaciones de Bombeo Itauguá

La ciudad de Itauguá será prevista por medio de una línea de impulsión de aprox. 26km: inicia desde la estación de bombeo sobre la calle de tierra Concejal Jacinto Gamarra.

La estación de bombeo está ubicada en un área periurbana con presencia de vegetación boscosa, caracterizada como agrícola, pasturas y frutihortícola según PEMA 2012. Se encuentra a menos de 20 metros del Arroyo Yukyry-Mi.

En el terreno donde se ubicaría la estación no se observan infraestructura doméstica, es un área con vegetación, se puede identificar alrededor algunas maderas que parecen ser cercos sin uso. No se tiene información sobre la pertenencia y titularidad del terreno donde se ubicaría la estación, esta deberá ser confirmada cuando se disponga del diseño final.

Se identifica la presencia de una infraestructura artesanal de madera que sirve de puente para conectar los terrenos que están divididos por un arroyo de agua. En el área se observan dos predios que limitan con el terreno de la estación de bombeo. Se identifica que son predios con infraestructura doméstica y productiva rural.



Figura 1.63. Predio Emplazamiento Estación de Bombeo Itauguá.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.



Figura 1.64. Arroyo Yukyry-Mi a 30m del predio de estación de bombeo.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.

La línea de impulsión continúa sobre la calle Consejal Jacinto Gamarra por 400 metros. La misma está rodeada de un entorno residencial de baja densidad, caracterizado como mixto con predominancia de vivienda unifamiliar por PEMA 2012. Se encuentra en el margen derecho líneas de tendido eléctrico de media tensión y el ancho de calzada es irregular, encontrando boulevards y angostamientos en algunas secciones.



Figura 1.65. Calle Consejal Jacinto Gamarra, trazado línea de impulsión.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024.



Figura 1.66. Boulevard sobre Calle Consejal Jacinto Gamarra.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Luego, se desvía por 100 metros por una calle sin nombre empedrada. El entorno es residencial, posee a su vez en su margen derecho tendido eléctrico aéreo de media tensión.



Figura 1.67. Calle sin nombre, trazado líneas de impulsión.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Se toma un pequeño desvío de 50 metros por otra calle empedrada. La misma posee un canal en su margen izquierdo por el cual fluye un cauce hídrico. Se puede vislumbrar conexiones irregulares de lo que parecería ser aguas residuales que desembocan en el canal.



Figura 1.68. Canal sobre calle sin nombre, trazado línea de impulsión.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024



Figura 1.69. Conexión irregular a canal sobre calle sin nombre.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Luego, la línea de impulsión recorre la calle Teniente Esteban Martínez por 600 metros. Esta zona es residencial de uso mixto, se pueden ver comercios y viviendas en el recorrido de calle, es caracterizada como mixta urbana, residencial, comercial industrial y otros usos según PEMA 2012. En el margen derecho, se encuentran líneas de tendido eléctrico de media tensión, mientras que las líneas de baja tensión corren por el margen izquierdo. Se pueden observar roturas y baches sobre la capa de rodadura de la calle.



Figura 1.70. Conexión calle sin nombre y Teniente Esteban Martinez.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024



Figura 1.71. Viviendas y comercios sobre Teniente Esteban Martinez.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Desde la calle Teniente Esteban Martínez se conecta con Valle Karé, la Ruta Departamental D076, continuando por 13km aprox. El entorno de los primeros 1.5km es residencial de baja densidad, se puede observar tendido eléctrico de media tensión sobre el margen derecho y baja tensión sobre el margen izquierdo. La calzada es reducida, no se observan elementos de captación pluvial y si se vislumbran signos de erosión en las veredas.



Figura 1.72. Cruce Teniente Esteban Martínez y Valle Karé (Ruta Departamental D076).

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024



Figura 1.73. Entorno Residencial Mixto Valle Karé (Ruta Departamental D076).

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024



Figura 1.74. Calzada reducida, líneas de tensión y procesos erosivos en márgenes de vereda sobre Valle Karé.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

La Ruta Departamental se desvía hacia el noroeste, las líneas de impulsión de media tensión pasan al margen izquierdo. El entorno sigue manteniéndose residencial mixto con baja densidad.



Figura 1.75. Entorno residencial mixto, viviendas, comercios, líneas de tendido eléctrico de media tensión margen izquierdo sobre RD076.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Se pueden ver puestos en el margen derecho de la ruta. La vía en algunos tramos es amplia, sin embargo, se observa que los accesos de algunos comercios y postes eléctricos están dentro de la franja de dominio.

Existen receptores sensibles a polvo, ruido y vibraciones como una iglesia, escuela y viviendas que se ubican en los márgenes de la vía



Figura 1.76. Puesto ubicado sobre la ruta departamental.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

La ruta departamental continúa por un trayecto de aprox. 8km por una zona residencial de baja densidad, con viviendas dispersas, algunos comercios y vegetación arbórea extensa. La ruta se encuentra, en algunas zonas, con anegamientos y baches en su rodadura.



Figura 1.77. Viviendas dispersas y vegetación arbórea.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Al pasar la intercepción con la Ruta Capiatá-Areguá (Ruta Departamental D070) se vislumbran elementos de captación de agua pluvial en el margen derecho de la ruta, en estado de anegamiento.



Figura 1.78. Elementos de captación pluvial anegados sobre Ruta Departamental D076.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

La línea de impulsión prevista continúa por la Ruta Departamental D076 hasta conectar con la estación de bombeo ubicada en Capiatá. Desde este punto continúa el mismo trayecto que el descrito anteriormente para las líneas de Impulsión Capiatá.

4.8.5.3 Línea de Impulsión y Estaciones de Bombeo Areguá

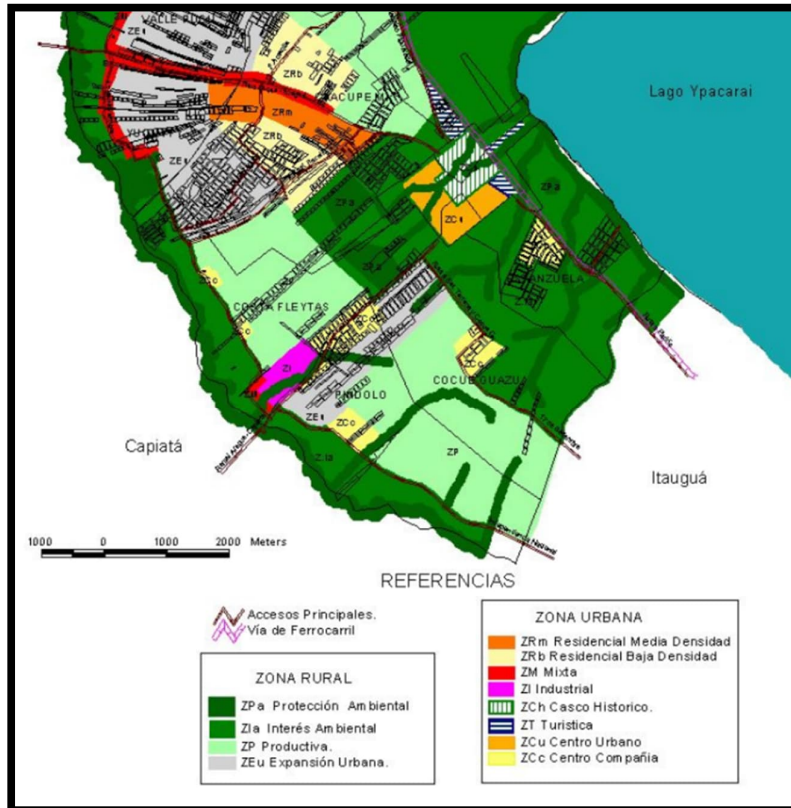


Figura 1.79. Ordenanza N°08/06 Plan de Ordenamiento Territorial Areguá.

Fuente: Ordenanza N°08/06

La ciudad de Areguá es la única que cuenta con una ley de centro histórico en Paraguay. La creación de esta Ley N° 1.181/97 la declara patrimonio cultural de la Nación. Esta ley contempla la Estación del Tren, el Castillo Carlota Palmerola y la vivienda Facetti. Además, fue declarada Ciudad Creativa de la UNESCO en el año 2019 y posee su propia Ordenanza N°08/06 de Ordenamiento Territorial donde se ratifica lo establecido en la Ley Nacional⁵⁸. El casco histórico que está dentro de la declaratoria está conformado por las siguientes vías:

- ✓ (Al norte con las calles Gral. Díaz entre Fray Bolaños y Carlos Antonio López;
- ✓ Al este, las calles Carlos Antonio López entre Gral. Díaz y Curupayty;
- ✓ Al sur, las calles Curupayty entre Carlos Antonio López y Ricardo Pérez; las calles Paí Palau entre Ricardo Pérez y Fray Bolaños y
- ✓ Al oeste, las calles Fray Bolaños entre Paí Palau y Gral. Díaz. Las calles Ricardo Pérez entre Curupayty y Paí Palau.

Cabe indicar que las distancias a las infraestructuras declaradas patrimonio cultural tienen las siguientes distancias aproximadas a la línea que recorre el emisario de descarga:

- ✓ El Castillo Palmerola se ubica a 66 metros de la línea que conecta al emisario de descarga en Areguá en la vía Av. Mariscal Estigarribia, estando dentro del área de influencia.

⁵⁸ Entrevistas realizadas a autoridades de Areguá el 4 de abril de 2024 en el distrito de Areguá (RINA, 2024). Página web de la Secretaría de Cultura de Paraguay. Revisado el 22 de mayo de 2024 de la página: <https://cultura.gov.py/2021/12/apuntan-a-revitalizacion-integral-del-casco-historico-de-aregua/>

- ✓ La Estación de Areguá se ubica a 79 m de distancia de la línea en la Av. Mariscal Estigarribia para la descarga al lago Ypacaraí.

El programa incluye la provisión de alcantarillado sanitario para la Ciudad de Areguá, actualmente sin infraestructura sanitaria. En base al cálculo de dimensionamiento de la PTAR, se estima provisión de alcantarillado para 40% de la población, es decir, 34.637 habitantes. Las obras incluyen conexiones domiciliarias convencionales, colectores secundarios y principales sobre vías existentes y la conexión a la estación de bombeo de Areguá, para su posterior impulsión hacia la PTAR.

Inicialmente con el diseño de mayo 2024 la línea de impulsión y el alcantarillado no se identifican afectaciones sobre estructura concreta de patrimonio cultural en esta ciudad, se deberá considerar las medidas de manejo y protocolo de monitoreo de patrimonio arqueológico e histórico durante las actividades de construcción. Dichas medidas se incluyen en el PGAS del EIAS en el programa de descubrimiento fortuito.

La ciudad de Areguá será prevista por medio de una línea de impulsión de aprox. 12km, iniciando en la estación de bombeo ubicada en Avenida Mariscal Estigarribia.

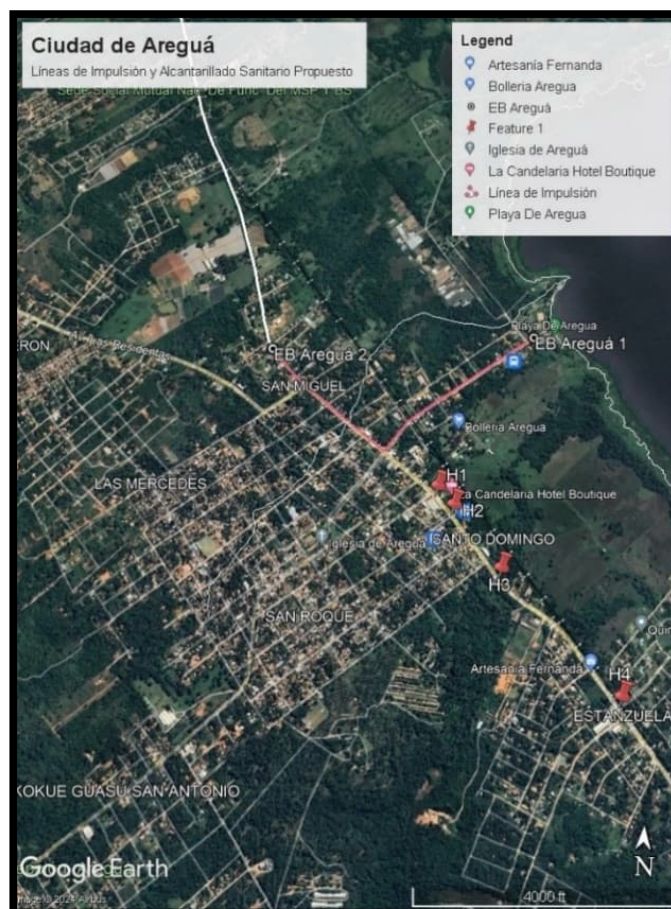


Figura 1.80. Línea de Impulsión en Areguá.

Fuente: Google Earth 2024.

La zona propuesta es la Playa Municipal Areguá, posee un sendero de 400 metros, parque infantil, aparatos de gimnasia, canchas deportivas, veredas para peatones y un mirador del Lago Ypacaraí. La construcción de la estación de bombeo estaría en una de las áreas libres del terreno de esta playa y tiene como actividades más cercanas los puestos de artesanías que están a 20 metros.

No se prevé pasar sobre infraestructura, ni realizar desplazamiento físico ni económico. Para lo cual, se recomienda disponer de medidas de manejo que prevean las afectaciones que puedan presentarse en los accesos y la delimitación y señalización de las áreas de trabajo, asimismo, facilitar otros accesos para no afectar los comercios y las actividades que se realizan dentro de esta playa.

Otro factor a considerar es la eventual saturación de la estación de bombeo, y el riesgo de que la misma vierta efluentes de aguas residuales a la zona de la Playa Municipal. No se cuenta con detalles del diseño de estaciones de bombeo y si las mismas incluyen un aliviador para evitar esa situación. Tampoco se cuenta con detalles de diseño en cuánto a medidas a fin de mitigar la generación de olores, como la instalación de filtros en ventilaciones, sistemas de sellado o el uso de neutralizantes químicos.

Más aún, la ubicación propuesta para la primera estación de bombeo se encuentra dentro del área de la Playa Municipal Areguá, identificada como Zona de Protección Ambiental e Interés Ambiental Rural según la Ordenanza Municipal N°08/06. Visto y considerando que es de uso no permitido la instalación de Construcciones Pesadas y Permanentes, es necesario que se revise la localización de la Estación de Bombeo con las autoridades locales para definir si su uso se encuentra habilitado para los fines de instalaciones de servicios sanitarios, asegurar que el área esté lo más alejada posible de infraestructuras de la playa y para considerar los procedimientos públicos de permisos para la concesión y uso de acuerdo con la ley paraguaya.

Asimismo, se deberá revisar la extensión de los primeros 800 metros de la línea de impulsión ya que se encontraría en Zona de Uso Casco Histórico, el cual también posee restricciones de uso y no se menciona la posibilidad de instalar "Equipamiento Comunitario de Pequeña y Mediana Escala", categoría de uso que aplicaría a las líneas de impulsión.

Durante el relevamiento de campo se pudo observar la zona de la Playa Municipal completamente anegada debido a intensas lluvias.



Figura 1.81. Avenida Estigarribia a Playa Municipal de Areguá inundada.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024



Figura 1.82. Sitio Propuesto para la Estación de Bombeo Areguá.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

La línea de impulsión se conecta a la estación de bombeo dentro de la Playa Areguá y recorre la Avenida Mariscal Estigarribia por 1km aprox. La avenida es de doble calzada y doble mano, separadas por un boulevard. Su margen izquierdo posee tendido eléctrico de media tensión, el margen derecho tendidos de baja tensión eléctrica y postes de iluminación sobre el boulevard.



Figura 1.83. Avenida Mariscal Estigarribia, tendido eléctrico e iluminación.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

La avenida se ubica en un entorno residencial de baja densidad, con algunos comercios y museos y edificios históricos, como el Castillo Carlota Parmerola o El Ferrocarril de Areguá. Su uso de suelo está determinado para Zona Turística según Ordenanza N°8/06, dentro de usos permisibles se encuentra el Equipamiento Comunitario de pequeña y mediana escala relacionado al turismo, podría aplicar para la instalación de la línea de impulsión.



Figura 1.84. Museos y comercios sobre Avenida Mariscal Estigarribia.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, mayo 2024

Luego, la línea de impulsión toma el recorrido de Mariscal Francisco Solano López, ruta departamental D023. Los primeros 800 metros del trayecto se encuentran enmarcados dentro de la Zona de Uso del Casco Histórico. El

mismo no incluye dentro de usos permisibles el equipamiento comunitario, con lo cual se debería revisar la documentación con las autoridades municipales competentes a fin de cerciorarse que el sitio esté habilitado para la obra propuesta.

La zona es de entorno mixto, con viviendas y comercios formales e informales que se ubican dentro de la franja de dominio de la vía. Se presentan receptores sensibles vulnerables como usuarios de escuelas y capillas.

Posee una red de tendido eléctrico de media tensión en su margen derecho y de baja tensión en el margen izquierdo. Se puede visualizar, a lo largo de los primeros 400 metros, toldos con feriantes, vendiendo productos locales típicos. Se pudo visualizar el puente debajo del que fluye el Arroyo Santo Domingo.



Figura 1.85. Feriantes sobre Ruta Departamental D023 en Casco Histórico.



Figura 1.86. Cruce de Arroyo Santo Domingo sobre Calle Francisco Solano Lopez.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

La segunda estación de bombeo está prevista en un terreno lindante a la Calle Francisco Solano López, a 270 metros del límite del Casco Histórico, la calle Fray Luis Bolaño. Es un terreno vacante, cubierto de pastizales, rodeado por viviendas residenciales en un entorno de baja densidad poblacional. Cabe indicar que no se tiene información sobre la pertinencia y titularidad del terreno donde se ubicaría la estación, esta deberá ser confirmada cuando se disponga del diseño final.

Se observa una infraestructura cercana de posible uso comercial a unos 20 metros aprox. Sin embargo, se observa que el terreno potencial es amplio permitiendo el libre desplazamiento hacia el acceso del predio. Por la cercanía si es posible que perciban los ruidos, polvo y posibles vibraciones producto de las obras constructivas.

En el área de influencia se observa la presencia de algunos comercios (heladería, chapería y pintura, tiendas de artículos para el hogar y restaurante) dentro de los 100 m de distancia de la estación, viviendas en los márgenes izquierdo y derecho de la vía y tendido eléctrico en las franjas de dominio.



Figura 1.87. Predio para la segunda estación de bombeo en Areguá.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.88. Segunda Estación de Bombeo Areguá, comercios linderos.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Luego de la estación de bombeo, la línea de impulsión continúa por la calle Francisco Solano Lopez por aprox. 6,5km.

La calle es de una calzada y doble mano, bordeada en su margen derecho por una línea de tendido eléctrico de media tensión. Según el PEMA, 2012, el trazado se encuentra sobre uso de suelos "Residencial no consolidado de baja densidad" y "Residencial en consolidación de baja densidad". También se encuentran tramos de uso "Agrícola, pasturas y frutihortícola". Se denota un entorno rural y periurbano, con escasa densidad de viviendas y comercios esparcidos por la traza, algunos tramos son angostos y con presencia de viviendas y comercios ubicados dentro de la franja de dominio.

La línea de impulsión continúa por Francisco Solano López hasta llegar a la intersección con la ruta departamental D076 Wenceslao Martínez, dónde se encuentra la tercera estación de bombeo referida en la sección de líneas de impulsión de Capiatá. A partir de este punto, sigue el mismo trazado que la línea de impulsión de Capiatá.



Figura 1.89. Calle Mariscal Francisco Solano López, trazado línea de impulsión Areguá.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.90. Entorno rural y periurbano Ruta Nacional YP02 Areguá.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.91. Entorno social sobre Mariscal Francisco Solano López.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.6 Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Capiatá

Durante el relevamiento, al no contar con precisiones sobre el trazado de la red de alcantarillado, se realizó una recorrida por el centro urbano de la ciudad y lo observado en ese recorrido se detalla a continuación.

El centro urbano se encuentra sobre el trazado de la Ruta Nacional YP02, es mixto, de desarrollo residencial y comercial, identificado como Zona de Uso Residencial Mixto (Urbano, Residencial, Comercial e Industrial) según PEMA 2012 y Zona Residencial de Baja Densidad. Se observa gran cantidad de comercios.

La ciudad no cuenta con desagües o elementos de captación pluvial observados en las otras ciudades-a lo sumo se vislumbran pequeñas zanjas a los costados de las calles (Figura 1.94), como tampoco conexiones existentes de alcantarillado sanitario.

La provisión de agua potable corre por parte de las Juntas de Saneamiento y la fuente es agua subterránea. Posee tendido eléctrico aéreo de media tensión sobre YP02 y D012 y tendidos de baja tensión y telefonía en las calles del centro urbano. Al momento del relevamiento se pudo observar una densidad alta de tránsito sobre la ruta nacional y departamental y aledañas, coincidente con el horario de salida de escuelas.



Figura 1.92. Ciudad de Capiatá, cartel sobre Ruta Nacional YP02, vista de tendido eléctrico de media tensión

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.93. Comercios y densidad de tránsito sobre Ruta Nacional YP02.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.94. Comercio de verduras sobre Estudiantes Capiateños.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.95. Capiatá: (a) Falta de desagües pluviales y erosión de suelo en veredas; (b) línea de media tensión sobre ruta departamental.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.96. Veredas en mal estado sobre calle Boquerón, intersección Ruta Departamental D012.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.97. Transformador de línea de media a baja tensión sobre calles Luis Alberto Rachit y Francisco Mariscal López.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.98. Tránsito vehicular sobre Ruta Nacional YP02.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.7 Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Areguá

El centro urbano de Areguá se encuentra al suroeste de la Ruta Departamental D023 "Ruta Areguá-Patiño" y delimitado al este por la Ruta Departamental D070 "Teodoro Librano". El mismo es identificado como un casco histórico según representantes del MOPC y es identificado como zona de uso Residencial de Baja Densidad según PEMA 2012. A su vez, es Patrimonio Cultural de la Nación por Ley N°1181/97 y delimitado como casco histórico por el Plan de Ordenamiento Territorial de la Municipalidad de Areguá, Ordenanza N°08/06.

Durante el relevamiento se pudo observar el anegamiento de la zona del centro urbano cercana al lago por intensas lluvias.

En conversación con las autoridades locales se identifica el ascenso de napa e inundación ante eventos de precipitaciones extremas como uno de los problemas principales de la ciudad. A su vez, se indica que es frecuente la quema de pastizales en las zonas cercanas al lago e identificadas como zonas de protección ambiental por el mapa de uso de suelo.

La provisión de agua potable es por medio de la Junta de Saneamiento de Areguá y la fuente es de aguas subterráneas. La ciudad no posee conexiones de alcantarillado y se menciona que hubo un intento de proyecto de PTAR en la ciudad y fue rechazado por la población por la ubicación de la misma, en cercanía a la ciudad. Los residuos en la ciudad son recolectados y gestionados por la empresa El Farol S.A.

Durante el relevamiento se pudo observar el Arroyo Santo Domingo, identificado como Sub-Zona de Protección Ambiental según la Ordenanza N°08/06, el cual se encuentra canalizado y cubierto en la zona del centro urbano, para luego abrirse a 200m aprox ante las últimas calles antes de llegar al lago, fuera del casco histórico. Se observó el arroyo abierto cargado de contaminantes por conexiones irregulares de alcantarillado. En ese último tramo fluye

por debajo de un domicilio y se pudo observar condiciones de erosión, deslizamiento de tierra y malos olores. La dueña de la casa nos comenta que durante los eventos de tormenta el arroyo crece en desmedida, inundando la zona y genera deslizamiento de tierra en sus márgenes.

Se observan líneas de media tensión sobre la calle Fulgencio Yabré sobre la calle, parecería pasando la franja de dominio establecida. Algunas calles empedradas del casco histórico y centro urbano se encuentran en estado de deterioro y sufren anegamiento de agua ante los eventos de lluvias intensas.



Figura 1.99. Arroyo Santo Domingo desentubado en su último tramo. Vista de conexiones irregulares y erosión de suelos.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.100. Arroyo Santo Domingo, vista de conexiones irregulares y domicilio ubicado sobre el Arroyo.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.101. (a) Tendido de Media Tensión sobre calles Bernardino Caballeros y Fulgencio Yegros, sobre Plaza Héroes del Chaco; (b) Transporte Público sobre Calle Fulgencio Yegros

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.102. Zanjas de desagüe pluvial en estado de deterioro, acumulación de sedimentos y basura y con conexiones irregulares.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.103. Mal estado de calles empedradas y anegamiento de agua observado.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.8 Alcantarillado Sanitario en Ciudad de Itauguá

El centro urbano de Itauguá se encuentra circundante a la Ruta Nacional YP02, el mismo es identificado como Zona de Uso Residencial de Baja Densidad y Zona de Uso Mixto (Residencial, Comercial e Industrial) según PEMA 2012. Las calles son angostas y poseen empedrado o de tierra. Tendidos eléctricos aéreos de media tensión pasan por la Ruta PY02.

La ciudad cuenta con servicio de alcantarillado pero es para aprox. 2000 habitantes, según indicado por MOPC, y operado por la Junta de Saneamiento de Itauguá, que también se encarga de la provisión de agua potable en la ciudad.

En comunicación con el responsable del Mercado Central indica que no suelen tener problemas de inundaciones.

Se observan zanjas o canales de desagüe para captación pluvial en algunas de las calles principales en estado de deterioro, con acumulación de basura y vegetación. Se observan procesos erosivos en las veredas, por arrastre de suelo ante eventos de precipitación.



Figura 1.104. Erosión de suelo en veredas sobre Ruta Nacional YP02.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.105. Zanjas de desagüe pluvial en deterioro sobre calle Genaro Rodríguez y Virgen del Rosario, con conexiones tendido eléctrico de media tensión

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.106. Zanja de captación pluvial y calle empedrada en sobre Calle Carmen de Peña y Ruta Nacional YP02.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.107. Elementos de captación pluvial en estado de deterioro.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.108. Comercios sobre calles linderas a Ruta Nacional YP02, conexiones tendido eléctrico media tensión y calles angostas (Coronel Martínez y Defensores del Chaco)

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.109. Tránsito alto sobre calle Teniente Gutiérrez y Teniente Esteban Martínez, conexión tendido eléctrico de media tensión.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.9 Emisario de Descarga – Alternativa 1: Descarga en el Río Salado.

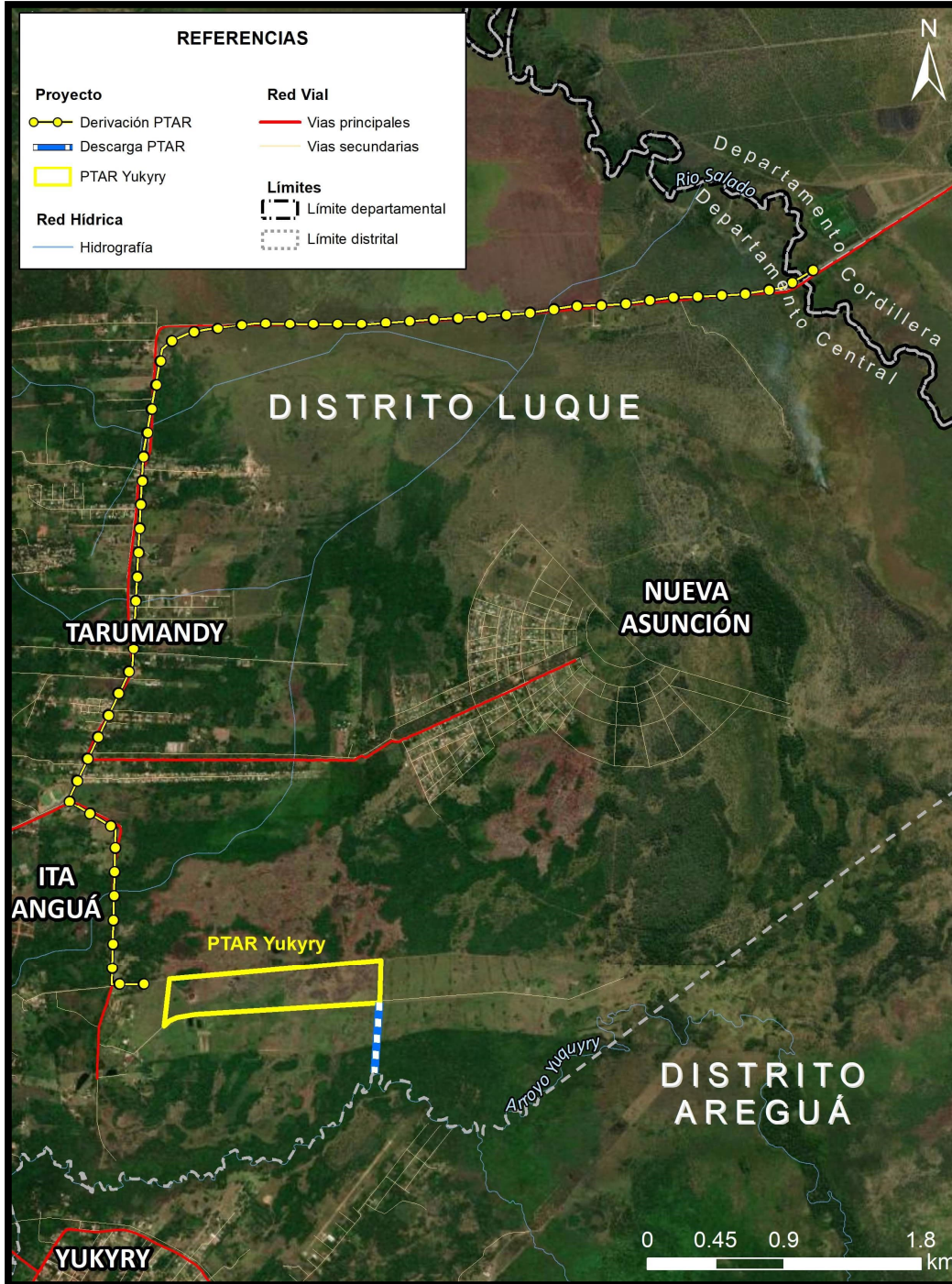


Figura 1.110. Alternativas de Emisarios de Descarga

Fuente: Elaboración propia en base a información del Equipo Técnico, marzo 2024.

A continuación, se presentan las alternativas posibles al emisario de descarga. Es pertinente destacar que el análisis de alternativas ha resultado en la elección del emisario de descarga al humedal Yukyry como el de menor impacto ambiental y social.

El emisario de descarga de la PTAR posee dos alternativas posibles. La primera, propuesta en el PSICLY de Beta Thetis en el 2016, implica el vertido de los efluentes aguas abajo del Río Salado, lindante al área de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Bernardino.

El primer tramo del emisario de descarga se encuentra sobre un camino estrecho de tierra que nace de la Ruta Luque-San Bernardino (D012), identificado como "Itá Angu'a". El mismo es identificado como "Camino Vecinal" (esto es, no forma parte de la red primaria, secundaria ni municipal) según cartografía digital de la red vial del MOPC. Se observa un supuesto desarrollo inmobiliario "AquaBrava" en el predio ubicado en el margen izquierdo del inicio del camino de acceso, contiguo a la Ruta (Figura 1.111) y una vivienda en el margen derecho. El camino posee tendido eléctrico de media tensión en su margen derecho y continúa por aproximadamente 1,7 km hasta llegar a la ruta.

Representantes del MOPC indican que en el sitio solía haber una "toma de tierras", motivo por el cual se dilató el relevamiento de campo, ya que no querían ingresar con los automóviles identificados como parte de la flota del ministerio.



Figura 1.111. Camino estrecho desde Ruta Luque-San Bernardino

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Sin embargo, no se observó viviendas informales en la visita. A lo largo del camino se observa un entorno rural con la presencia de animales de pastura. Los terrenos se encuentran principalmente cercados y, representantes del MOPC indican que, si bien no tienen información certera, es probable que el camino sea de dominio privado, realizado por los dueños de los terrenos del sitio.



Figura 1.112. Camino de acceso a la PTAR "Itá Angu'a".

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Se observaron 3 terrenos con actividad agrícola en el camino hacia el sitio previsto de emplazamiento de la PTAR, uno de ellos identificado como "Residencia García" acorde a Google Maps, sin cartel identificatorio (Figura 1.113)



Figura 1.113. (a) Propiedad privada en el camino Itá Angu'a; (b) Residencia García

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

El segundo tramo del emisario de descarga recorre la Ruta Luque-San Bernardino por 3.4 km aprox, hasta llegar a la curva pronunciada, que delimita con una zona de distinto uso.

La ruta se encuentra a nivel, tiene 2 intersecciones con el arroyo Yukyry que pasan por la zona y se observa anegamiento de agua, principalmente en las zonas de intersección con caminos de tierra. Esta zona está caracterizada por ser mixta según (PEMA, 2012), se vislumbra zonas de viviendas de baja densidad, actividad agrícola, comercios varios y escuelas. Se encuentra dentro de la ruta de transporte público ya que se visualizan paradas de buses a lo largo del trayecto.

No existe presencia de Pueblos Indígenas en el área de influencia del recorrido del emisario de descarga.



Figura 1.114. Actividad Ganadera

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.115. Comunidad Indígena Tarumandymi

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.116. Comercios

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.117. (a) Centro de Educación Básica para Personas Jóvenes y Adultas N°11384; (b) Escuela Básica N°2374 “Don Fabián Cáceres – Tarumandy”

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.118. Parada de buses sobre Ruta Luque-San Bernardino

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.119. (a) anegamiento de agua y local comercial; (b) anegamiento de agua, intersección camino de tierra

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

El tercer tramo del emisario de descarga se encuentra sobre la Ruta Luque San Bernardino (D012) dentro de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí, aprox. 4 km de recorrido desde la curva de la ruta hasta el sitio de descarga sobre el Río Salado. La ruta se encuentra bordeada por líneas de tendido eléctrico de media

tensión. No se visualizan viviendas, se ven indicios de incendios forestales a los costados de la ruta, animales de pastura y pequeños stands que parecieran ser de actividades comerciales informales. Según PEMA 2012, la zona es de uso agrícola.



Figura 1.120. Tercer Tramo Ruta Luque-San Bernardino (D012) sobre RMRLY

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.121. Puestos Informales al costado de la Ruta Luque-San Bernardino

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.122. Primer Tramo D012: (a) presencia de animales; (b) indicios de incendios

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.10 Emisario de Descarga – Alternativa 2: Descarga en el Humedal Yukyry



Figura 1.123. Emisario de Descarga en terrenos con parches de vegetación y sobre camino vecinal.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

La segunda alternativa de descarga es en el humedal Yukyry y la misma es en función de dos efectos deseados: primero, la capacidad depurativa del humedal permitiría disminuir las concentraciones de nitrógeno, materia orgánica y fósforo del efluente, segundo, una carga adicional a la cuenca del lago Ypacaraí mitigaría el déficit hídrico que hoy día sufre la zona de intervención. Un tercer efecto, así como es señalado para el dique, es la

disminución de incendios forestales ocasionados intencional o no intencionalmente en el humedal Yukyry debido a un aumento de lámina de agua en la zona.

Es identificado por el equipo técnico a cargo de la selección de proyectos para el programa que el estudio de capacidad depurativa del humedal debe ser analizado con más profundidad para poder definir cuál es su capacidad de depuración y las condiciones topográficas de la zona, para estimar si posee bypass hacia el Río Salado, las zonas que se inundarían con un mayor caudal que aporte al humedal y si ello afectaría a las construcciones observadas en su cercanía, etc.

No se pudo acceder al sitio de emplazamiento del emisario de descarga ya que se encuentra sobre terrenos privados en los cuáles se practica actividad agrícola, según lo observado en relevamiento de campo. El mismo sería de aprox. 450 metros y descarga precisamente sobre el Arroyo Yukyry identificado por Hidrología digital, provista por MOPC.

El sitio de emplazamiento corresponde a una Zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido según Resolución MADES N°675/22 en la que se redefinen las áreas dentro de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí.

La propuesta del emisario con descarga hacia los humedales se encuentra en un área de nula densidad poblacional. No se identifican viviendas ni infraestructuras productivas. Presencia de un área de parches de vegetación arbustiva de uso agropecuario. No se tiene información sobre la pertenencia y titularidad del terreno por donde pasaría el emisario de descarga, esta información deberá ser confirmada cuando se disponga del diseño final que determine el proceso a llevar cabo para el paso de la línea sobre predios públicos o privados y el plan de gestión que corresponda.

El emisario cruza la vía vecinal. Se identifica que no es una vía de alto tránsito, no se observaron alto tráfico de vehículos ni tránsito o afluencia de personas en la vía. Principalmente el uso es para dar acceso a las fincas privadas y la zona silvestre de desarrollo sustentable.

No existe presencia de Pueblos Indígenas en el área de influencia del emisario de descarga. No se tiene indicios de presencia de patrimonio cultural o arqueológico en el área de influencia directa del emisario de descarga.

4.8.11 Refacción Línea de Impulsión San Bernardino y Estación de Bombeo N°4

Durante el relevamiento se hizo de conocimiento la posible inclusión de un proyecto de refacción de la línea de impulsión de la Ciudad de San Bernardino hacia su planta de tratamiento de efluentes, ubicada contigua al Puente Luque-San Bernardino, sobre la Ruta Luque-San Bernardino.

San Bernardino es identificada como una ciudad de turismo interno, la misma llega a capacidad máxima durante la época de verano, recibiendo residentes del área metropolitana de Asunción. Posee plantas de tratamiento de agua potable que proveen agua por tratamiento especial (tratamiento convencional + ozonización).

Este proyecto busca prolongar la provisión de alcantarillado sanitario para la ciudad para coincidir con los tramos de prestación de servicio de la red de agua potable, esto es: 129.000 metros de longitud de tuberías de agua potable. Actualmente, la provisión de alcantarillado sanitario es de 110.903 metros, 18.706 metros de diferencia. Más aún, en comunicación con el MOPC se indica que, debido a los trabajos de relleno y elevación de terreno realizados para la Ruta Luque-San Bernardino, la línea de impulsión de la ciudad se encuentra hoy en día a 7 metros de profundidad, llegando hasta 10 metros en algunos tramos del recorrido. A su vez, la misma se encuentra en un estado de degradación importante, detectando pérdidas a lo largo del trayecto. En cuanto a su capacidad, la misma es limitada, en los días de lluvias intensas o en la época de verano, según representantes del MOPC, se saturan los aliviadores y descargan directo al lago.

El proyecto incluiría la refacción de la estación de bombeo N°4, incluyendo la rehabilitación completa de la estructura del pozo de succión y cámaras de válvulas, adquisición de nuevos tableros y electrobombas.

La nueva línea de impulsión está prevista desde la Estación de Bombeo N°4 hasta la PTAR, aprox. 14.5km. Aún el proyecto se encuentra en fase de diseño, con lo cual no se tiene conocimiento si la línea de impulsión nueva irá en paralelo a la anterior o se encontrará en paralelo a la ciclovía que bordea la ruta. La instalación actual tiene un diámetro nominal de 250mm, se prevé su extensión a un diámetro de 300mm.

La estación de bombeo N°4 se encuentra en la calle empedrada Naciones Unidas, a 100 metros de la Avenida Rodolfo Guillermo Naumann Limprich, también denominada Ruta Departamental D012, que luego se convierte en la Ruta Luque-San Bernardino, en camino a Luque.

La misma está emplazada en una zona de uso “Residencial en consolidación de baja densidad” según PEMA 2012 y se inscribe en un entorno de viviendas, a 100 metros del Lago Ypacaraí. La calle colinda con estacionamientos de viviendas y se encuentra en mal estado de conservación, se observa anegamiento de agua al llegar al sitio a metros de la estación de bombeo. Es bordeada por un tendido eléctrico de media tensión y en el momento del relevamiento la empresa ANDE se encontraba haciendo tareas de reposición de postes de cemento.



Figura 1.124. Emplazamiento de la Estación de Bombeo N°4, San Bernardino.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

El sitio de emplazamiento de la estación de bombeo N°4 se encuentra dentro de la Reserva de Recursos Manejados del Lago Ypacaraí (RRMLY), dentro de la “Zona de Uso Intensivo”, se encuentra incluida como actividad “Servicios generales de salud, comunicación y otros, con sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos”.



Figura 1.125. (a) Estación de Bombeo N°4; (b) reposición postes de tendido eléctrico.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

A su vez, la ruta Luque-San Bernardino y sus áreas aledañas se encuentran delimitadas por fuera de las zonas indicadas pertenecientes a la Reserva.

A lo largo de la Ruta Luque-San Bernardino, llamada en este tramo Avenida Guillermo Neumann, se observan zonas de entorno urbano de baja densidad, con viviendas de gran porte, “casas quintas” según representantes del MOPC y comercios como restaurantes, tiendas de abastos y minimarkets.

La avenida es amplia y tiene una berma central señalizada en buenas condiciones sobre la que se emplazan líneas eléctricas aéreas de media tensión y alumbrado público. De acuerdo con la información georreferenciada del MOPC, la línea de impulsión se ubica hacia el lado izquierdo de la berma en la franja de dominio de la avenida y colinda con la zona residencial de San Bernardino, sin embargo, no limita con accesos de estas residencias. Frente a la línea pasando la berma central se observa la presencia del club 12 de Octubre, grifos y terrenos de propietarios posiblemente privados con vegetación.



Figura 1.126. Ruta Luque-San Bernardino, vista del boulevard, viviendas, tendidos eléctricos y comercios

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

A medida que avanza su recorrido, se encuentran áreas boscosas, determinadas por PEMA 2012 como “Áreas Boscosas y pequeños bosquetes aislados, algunos en taludes y cerros”.

Dentro de la primera área boscosa se encuentra la intersección con el Arroyo Agua-y.



Figura 1.127. Puente sobre Arroyo Agua-y, Ruta Luque-San Bernardino.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

A medida que se avanza por el trayecto de la Ruta Luque-San Bernardino, y se llega a los límites de la Ciudad de San Bernardino con la Ciudad de Luque, comienza la “Zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido” de la RRMLY, en la cual se permite actividades comerciales, industriales, de servicios y turismo con prácticas amigables con el medio ambiente y las propiedades ubicadas en esta zona deberán poseer 50% como mínimo de su superficie con mínimas alteraciones antrópicas o en condiciones naturales.

En esta zona ya sólo se vislumbran propiedades aisladas, comercios y cartelería de lotes en venta. También se observa vegetación boscosa en el margen derecho de la Ruta.

Se observan comercios informales a los costados de la ruta y paradas de buses sobre la Ruta Luque-San Bernardino.



Figura 1.128. Ruta Luque-San Bernardino, zona de Desarrollo Sustentable de Uso Restringido.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.129. (a) puestos de comercios al margen de la ruta; (b) Parada de bus

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

Al final de la traza se encuentran el sector de tratamiento de aguas residuales, el mismo cuenta con tecnología blanda de 3 lagunas de estabilización en serie (0.8 ha, 0.8 ha y 1.2 ha, respectivamente). No cuentan con pretratamiento, sólo remoción de sólidos en las estaciones de bombeo por medio de rejillas. Los sólidos extraídos se envían, según representantes del MOPC, a disposición final en rellenos sanitarios. Se encuentran contiguas a la Ruta Luque-San Bernardino, se accede por medio de un camino estrecho de tierra. Se vislumbran residuos en la zona y representantes del MOPC indican que el sitio se utiliza con fines recreativos y pesca.



Figura 1.130. PTAR San Bernardino, compuesta por lagunas de estabilización

Fuente: Google Earth, marzo 2024.

El agua residual ingresa por medio de las estructuras que se vislumbran dentro del lago y fluye hacia las lagunas.



Figura 1.131. (a) Camino de ingreso a las lagunas de estabilización; (b) residuos en la zona

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.132. Lagunas de estabilización, PTAR San Bernardino.

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.



Figura 1.133. Lagunas de estabilización: (a) Entrada del agua; (b) crecimiento de algas en las lagunas

Fuente: Relevamiento por Equipo Consultora RINA, marzo 2024.

4.8.12 Entrevistas y Reuniones con Grupos de Interés

En el marco de las visitas de campo realizadas, se mantuvieron reuniones y entrevistas con principales actores sociales afectados y/o interesados en el proyecto.

A continuación, se resume las percepciones y opiniones relevadas sobre la problemática actual de sus localidades:

Parte interesada	Opiniones, percepciones y expectativas
Piriceros	<ul style="list-style-type: none"> • Son aproximadamente 34 familias que se dedican a la recolección del piri y totora en la orilla del lago Ypacaraí. Esta actividad es una actividad económica con fines artesanales y culturales. • Están organizados en comités. Se identificaron dos en Areguá. • Los negocios y restaurantes contaminan el lago cuando vierten el agua de sus residuos en la calle. Se arroja el agua en canales a cielo abierto. • Distritos como Areguá, Capitá e Itaiguá no tienen sistema de alcantarillado. La descarga es en pozos sépticos o canales de tajo abierto que vierten luego en arroyos que desembocan en el lago. • Preocupación de los pobladores por la ubicación y obras de construcción de la PTAR. • No existen mecanismos para controlar las construcciones informales de los pozos de agua y desagüe que van directamente a los arroyos y al lago. • Presencia de camiones cisterna que recogen las aguas servidas y las arrojan en el lago directamente. • Alto interés en conocer la ubicación de la PTAR y sus componentes. • La labor que ellos realizan se ubica en las riberas del lago donde crece el piri (planta que crece en esterales) y desean conocer si el paso de alguno de los componentes los puede afectar temporalmente. Sin embargo, están muy interesados en que se presente el Proyecto ya que ayudará a descontaminar el lago y mejoraría la calidad de vida y de sus actividades que realizan.
Consejo de aguas Comités de Frutilleros de Areguá	<ul style="list-style-type: none"> • El 2012 se crearon consejos de agua en las ciudades de la cuenca, pero solo sobrevivió el consejo de aguas de Areguá. • Además de aguas contaminadas también se vierten al lago residuos sólidos recogidos en la ciudad. • Areguá es una ciudad turística. La mayoría viven del día a día de sus ventas de productos y servicios. La instalación del alcantarillado afectaría a una ciudad turística. • En Areguá hay 22 comités de frutilleros. • El principal problema es la falta de tratamiento y gestión de los residuos cloacales en la ciudad. Los pozos generan un mal olor que afecta a la población y las actividades comerciales. • En Areguá, algunas zonas en veredas se usan para las actividades de venta de frutilla o artesanías y algunas se ubican en las franjas de dominio de las vías con permiso de la municipalidad. La venta de frutilla es una actividad estacional que luego se combina con otras complementarias. El calor y la falta de lluvia ha afectado la producción normal de frutilla y la economía de los productores. • Los vendedores de frutilla que se ubican en el centro tienen mayor afluencia de clientes en enero. • Tienen una percepción positiva a soluciones para el tratamiento de aguas residuales, pero tienen temor a los riesgos de olores y contaminación por la ubicación de la PTAR y por la falta de conocimiento que implica el paso de líneas de impulsión y distribución. • Problemas de contaminación que son causados por comercios más grandes como el supermercado Super 6, señalan que los residuos y el agua contaminada que se forma por mala disposición en condiciones de lluvia perjudican sus actividades, el agua contaminada llega a salpicar a sus puestos de trabajo donde tienen sus productos (frutilla).
Guardabosques	<ul style="list-style-type: none"> • Son poco personal para cuidar un área aproximada de 36 mil hectáreas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Entre los principales problemas que han identificado están: las actividades de pesca ilegal para autoconsumo y venta, la cacería indiscriminada de lagartos y aves. También la práctica cultural de provocar incendios para “llamar a la lluvia” y abonar el suelo, lo que genera incendios forestales, más aún en temporada de sequía, que facilita la expansión de fuego. • Señalaron que en Areguá no hay bomberos y recursos, lo que dificulta la respuesta rápida a estos siniestros. • Recomiendan que las municipalidades participen en la gestión integral de la cuenca, así como la fiscalía. • Señalaron que en San Bernardino hubo un proyecto de construcción de PTAR que genero la oposición de la población, que desconfiaba de que no se hiciera bien y les afectara. • Señalaron que en Areguá había aproximadamente 80 asentamientos peri-urbanos sin un sistema de tratamiento y alcantarillado. • Para la construcción del sistema de alcantarillado y la PTAR señalaron que la clave es el tiempo de las obras (cronograma) y la información oportuna sobre el inicio y fin de las obras, sobre todo a la población que se vería directamente afectada. La comunicación debería ser cada hogar afectado, comercio, o usuario de las vías afectadas y el tiempo de esa afectación.
<p>Opiniones generales de los grupos de interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Principal problema de los distritos beneficiarios es la falta de un sistema de tratamiento de aguas cloacales y alcantarillado (redes de distribución). Señalan que, en caso de intensas precipitaciones, la materia orgánica cloacal se desborda de los pozos sépticos, debido a problemas con su napa freática, esta situación origina malos olores y los expone a riesgos de enfermedades respiratorias, enfermedades diarreicas agudas, problemas dermatológicos, entre otros. • Estiman que casi la totalidad de la población no estaría dispuesta a pagar por el servicio de tratamiento (alcantarillado) a pesar de que consideran que es importante un sistema de tratamiento y alcantarillado para las aguas negras. • Algunos actores sociales señalaron que la población del casco urbano de Areguá se opondría a las redes de alcantarillado si identifican que las obras para la construcción y la ubicación de los componentes generarían una afectación al casco central histórico que tiene la declaratoria de patrimonio histórico y cultural. • Falta de comunicación y acciones informáticas por parte de las municipalidades. • Mencionaron actividades económicas que contaminan el lago como: empresas dedicadas a la curtiembre que descargan residuos en aportantes al lado. Señalaron generación de olores y residuos que afectaban al arroyo Yukyry. Anteriormente, se han registrado denuncias de vecinos del Valle Pucú por los malos olores que generaba la planta de curtiembre. • Recomiendan que el Proyecto aporte a la educación ambiental sobre la importancia del lago Ypacaraí y la biodiversidad que tienen las cuencas relacionadas al lago. • Percepción positiva por iniciativas de espacios donde se divulgue información sobre el Proyecto. Alto interés en conocer la ubicación de los componentes, los riesgos asociados a la construcción y operación. • Mencionaron temor de que las obras se dejen inconclusas y causen un malestar en los pobladores por tener calles intervenidas, debido a que no han tenido una buena experiencia con proyectos anteriores (principalmente relacionados a intervenciones viales gestionados por la municipalidad).

Cabe indicar que en la reunión y entrevistas las juntas de saneamiento no se presentaron. Sin embargo, los demás actores sociales entrevistados opinaron sobre la gestión de las juntas de saneamiento, siendo las principales opiniones las siguientes:

- Presencia de una junta de saneamiento central registrada en Areguá y cuatro en las áreas peri-urbanas. Existen también juntas de saneamiento informales, que no cuentan con el registro municipal.
- Las juntas de saneamiento son de gestión privada y autónoma, participan en la construcción de la infraestructura necesaria para almacenar y distribuir el agua. Este es un servicio que se cobra a los pobladores para acceder a la gestión de aguas residuales y agua para el consumo de actividades domésticas que está supervisado por SENASA.
- Los entrevistados indican que muchas de estas juntas al no estar registradas y monitoreadas incurrir en contaminación por el mal manejo de las aguas que recolectan.
- Las juntas de saneamiento operan con déficit porque hay un porcentaje alto de personas que no pagan los servicios.
- Un problema que identifican es que estiman que casi la totalidad de la población no estaría dispuesta a adquirir el servicio de tratamiento (alcantarillado) para no pagar una tarifa por el servicio.
- Actualmente no perciben que las juntas de saneamiento realicen una buena gestión por diversos factores: falta de recursos, capacitación en la gestión, falta de transparencia y presencia de juntas no registradas formalmente, falta de supervisión, entre otros.

4.8.13 Relación de las obras del Proyecto con el entorno social del área de influencia.

La construcción y operación del Proyecto conlleva potenciales afectaciones del entorno social. Sin embargo, al diseño del Proyecto de mayo 2024, no se tiene claridad si dichos impactos serán materializados con el diseño final. Para esto, el PGAS del EIAS incluirá los procesos, medidas y planes para atender esos impactos si se llegaran a confirmar con el diseño final. Para los casos que impliquen afectación económica, se elaboró un **Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV)** - Anexo 4.

Una vez se cuente con los diseños finales del Proyecto, se requiere actualizar la línea de base social y la matriz de impacto, para implementar los procesos, medidas y planes de mitigación que correspondan.

En resumen, los principales potenciales riesgos e impactos socioeconómicos de las actividades del Proyecto son:

1. Afectación a propietarios del terreno propuesto para la PTAR (propiedad de la empresa DOMINIO S.A.) y afectación potencial a propietarios del predio donde se localizará el emisario de descarga al humedal Yukyry si dichos predios se confirman que sean privados. Así mismo, con menor probabilidad, las obras de líneas de impulsión podrían generar necesidad de constituir expropiaciones, si estos se encontraran con pequeños tramos de propiedades privadas. A mayo 2024 no se tuvo acceso a información documentada sobre el estatus de titularidad o tenencia del terreno requerido para la construcción de estas obras.
2. Afectación económica permanente de actividades productivas realizadas en áreas donde se requiere realizar un proceso de expropiación.
3. Afectación económica transitoria a negocios y a fincas agrícolas y ganaderas existentes en el entorno de las obras que componen el Programa.
4. Potencial interferencia con patrimonio cultural de la ciudad de Areguá, si el diseño final de las obras de líneas de impulsión y alcantarillado se ejecutan en sitios e infraestructuras de valor cultural. Este riesgo, debido a que las obras se ejecutarán en calles existentes, no se considera crítico. Así mismo, con el diseño actual de mayo 2024, no se identifican interferencias con estructuras de patrimonio cultural que puedan ser afectados por el Proyecto.
5. Interferencia puntual en los accesos a comercios y casas por las obras de alcantarillados y líneas de impulsión por las excavaciones. Por el tipo de obras se espera que sean intervenciones de corta duración y puntual, que con métodos de construcción de abrir y cerrar zanjas el mismo día, así como, habilitar acceso temporal, el impacto será limitado y de corta duración durante la construcción.
6. Las obras en su conjunto tendrán riesgos e impactos típicos de este tipo de obras acotados a la etapa de construcción y de corta duración, como, por ejemplo, riesgo de accidentes, congestión de tráfico, polvo, ruido, quejas de los trabajadores y la población, riesgo de acoso sexual por trabajadores foráneos y locales, conflictos entre trabajadores, entre otros. Las medidas de control para dichos riesgos e impactos se incluyen en el PGAS del EIAS.

7. .

5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.

En esta sección de este EIAS se identifican los riesgos e impactos de las obras componentes del Proyecto. Para dicha identificación de riesgos e impactos se ha definido una metodología para la evaluación de impactos y una para la evaluación de riesgos. La metodología de evaluación de impactos utilizada para el Proyecto se ha ajustado a partir de las metodologías del MOPT– España (1989), ICOLD (1980), ICID (1994) y Canter, L. (1998), para reflejar las variables importantes para el tipo de Proyecto que estamos analizando.

La metodología utilizada para la evaluación de riesgo es la Metodología General del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (SNSHT), de España. Esta metodología permite estimar fácilmente el nivel de riesgo a partir de la probabilidad y la consecuencia, que son las variables fundamentales para la evaluación de riesgos.

5.1 Identificación y Valorización de Riesgos e Impactos

Este ejercicio resume los riesgos e impactos potenciales del Proyecto con relación al medio ambiente, las comunidades y los trabajadores. Como síntesis se construyen dos matrices (i) una de impactos y (ii) una de riesgo, que presentan los resultados, permitiendo visualizar las interacciones entre las acciones del Proyecto y los componentes ambientales y sociales del mismo.

5.1.1 Metodología para evaluar y valorar los impactos del Proyecto.

Las siguientes variables son combinadas en la matriz de impacto para realizar la clasificación del Impacto desde diferentes perspectivas permitiendo hacer una estimación de su magnitud.

1. **Factores:** abiótico, biótico, socioeconómico
2. **Sin Proyecto:** el impacto está presente sin que el Proyecto se ejecute
3. **Con Proyecto:** el impacto es generado por el Proyecto sobre los medios receptores
4. **Directo:** impacto ambiental causado por alguna acción del Proyecto
5. **Indirecto:** es el resultado del efecto producido por alguna acción del Proyecto
6. **Residual:** cuando el impacto persiste después de la aplicación de medidas de mitigación
7. **Signo del impacto:** impacto positivo (+) e impacto negativo (-)
8. **Duración del impacto:** se clasifica transitorio o permanente.
9. **Reversible e Irreversible:** depende de la posibilidad de regresar a las condiciones originales
10. **Temporal:** persiste por un período determinado
11. **Permanente:** permanece de manera definitiva
12. **Acumulativo:** se analizan si representan una contribución o no para generar afectaciones acumulativas negativas o positivas con respecto a Proyectos, pasados, ya existentes o potenciales.
13. **Magnitud del impacto:** en forma cualitativa, se clasifican en significancia alta (rojo), media (naranja) o baja (amarilla) ver descripción a continuación.

Tabla 5.1: Criterios para la valoración de impactos

Consideraciones para la magnitud del impacto		
Magnitud del impacto	Sobre el medio ambiente	Sobre el medio Socioeconómico
Alta (-)	Aquel que afecta al medio ambiente sustancialmente, alterando sus características sin que este pueda ser utilizado en las condiciones anteriores en la modalidad y abundancia en que este era utilizado.	Impacto con larga duración (que persistirá sobre varias generaciones), o que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud significativa, como para provocar un cambio significativo en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad que no volverá a los niveles pre- Proyecto por lo menos, hasta dentro de varias generaciones.
Alta (+)		
Media (-)	Afecta al medio ambiente parcial o totalmente, alterando sus características en forma evidente, pero de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará significativamente la utilización del recurso en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Impacto que afecta a un grupo definible de personas en una magnitud no significativa, como para provocar una alteración en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.
Media (+)		
Baja (-)	Afecta al medio ambiente parcial o totalmente, no alterando sus características significativamente, de modo que pueda presumirse que el impacto no imposibilitará la utilización en las condiciones actuales de este medio, en la modalidad y abundancia en que actualmente es utilizado.	Impacto de corta duración o que afecta a un grupo reducido de personas en un área localizada, y que no implica una alteración evidente en la calidad de vida o en pautas culturalmente establecidas y valoradas socialmente como positivas o adecuadas, de una actividad.
Baja (+)		
	Incluye también la categoría de impactos nulos o no existente para el Proyecto.	Incluye también la categoría de impactos nulos o no existente para el Proyecto.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Metodología para evaluar y valorar los Riesgos del Proyecto

Partiendo de la fórmula general de la estimación de riesgo, donde, Riesgo = Probabilidad x Consecuencia, (R=P x C), se define lo siguiente.

Severidad del daño, afectación o consecuencia: se clasifica en

1. Ligeramente dañino: afectación superficial y/o leve que no requiere mayor atención ni un seguimiento continuo.
2. Dañino: afectación importante o que podría convertirse en una consecuencia dañina para la persona, las instituciones o la población. Requiere atención urgente y seguimiento continuo.
3. Extremadamente dañino: afectación que podría tener resultados mortales, consecuencias irreversibles y con daños permanentes. Requiere atención inmediata, seguimiento continuo y permanente.

Probabilidad de que ocurra el daño, la afectación o la consecuencia: se clasifica en

1. Probabilidad alta: ocurrirá siempre o casi siempre
2. Probabilidad media: ocurrirá en algunas ocasiones
3. Probabilidad baja: ocurrirá raras veces

Presencia del Riesgo:

1. Sin Proyecto: si y/o no
2. Con Proyecto: si o no

1. Determinación del nivel de riesgo:

Tabla 5.2: Definición del nivel de riesgo

Niveles de Riesgos		Daño / Afectación / Consecuencia		
		Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo Trivial (T)	Riesgos Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)
	Media (M)	Riesgos Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	Alta (A)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Fuente: Elaboración propia

2. Valoración del riesgo:

Tabla 5.3: Criterios para la valoración de riesgos

Riesgo	Acción y Temporalización
Trivial (T)	El riesgo es nulo, mínimo y no se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Las matrices a continuación resumen los riesgos e impactos potenciales adicionales o complementarios identificados para cada una de las obras del Proyecto, para cada etapa y actividad, integrando la metodología descrita anteriormente.



5.1.3 Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para la PTAR

Tabla 5.4: Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico de la PTAR

Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (PTAR)														
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción	Instalaciones del campamento de obra, incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.													
	Movimiento de tierra y materiales, incluido: traslado de material, colocación y disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Alteración de los niveles de ruido ambiental debido a las tareas realizadas durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Alteración del relieve, el drenaje superficial y la infiltración, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y acopio del material removido.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Baja	
Abiótico		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra, materiales y uso de equipos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Socioeconómico		Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios relacionados al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a ser afectada por el Proyecto.	Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Adquisiciones de terrenos	Socioeconómico	Afectación a propietarios de los predios ubicados en el sector elegido para la construcción de la PTAR (si aplica en el diseño final del proyecto).	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
	Construcción de la PTAR.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante los trabajos de extracción d materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, durante los trabajos de extracción d materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante los trabajos de construcción de instalaciones de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Cierre		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire durante los trabajos de construcción de instalaciones de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante los trabajos de construcción de instalaciones de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con los trabajos de construcción de instalaciones de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Ocurrencia de conflictos sociales por malestar en la población de las localidades adyacentes que no son beneficiarios del programa.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existentes durante su traslado, reubicación o protección.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados a la implementación del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los propietarios de viviendas y propiedades de uso agropecuario por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
Desmantelamiento y acondicionamiento de las	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
	instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.		movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.													
		Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas anteriormente afectadas a la instalación de campamentos de obra o instalaciones temporales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media		
Operación	Operación de la PTAR	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos domiciliarios y especiales por operación de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación de lodos deshidratados generados por operación de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media		
		Abiótico	Mejora en la calidad del suelo y del agua por la correcta disposición de efluentes cloacales que evitará la contaminación por efluentes mal dispuestos, pozos negros o cámaras sépticas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta		
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire por la generación olores, ruidos y vibraciones por la operación de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media		
		Abiótico	Mejora en la calidad de los efluentes de salida cumpliendo lo requerido por la normativa local (Res. N°222/02).	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta		
		Socioeconómico	Incremento de la cobertura de los servicios de saneamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta		
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, olores y vibraciones como consecuencia de la operación de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta		



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Molestias a los dueños de fincas aledañas por el movimiento de vehículos y personas para la operación de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la operación de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Baja
		Socioeconómico	Ocurrencia de interrupciones temporales de los servicios saneamiento, afectando a la población usuaria.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Ocurrencia de conflictos sociales por malestar en la población de las localidades adyacentes que no son beneficiarios del programa.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
Mantenimiento	Mantenimiento de la PTAR	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.5: Matriz de Impactos del medio Biótico de la PTAR

Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)														
Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción PTAR	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo: Disposición de Espacios Abiertos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media

Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
	Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Desbroce y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.													
	Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares/ Apertura de caminos de acceso,.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta		
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta		
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media		
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media		
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media		
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media		
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7)	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media		



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
			especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.												
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media	
	Obras de construcción de la PTAR	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta	
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	-	P	Alta	
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media	
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media	



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
	Áreas de Acopio Temporales	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional),	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.													
Cierre de Obra PTAR	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción de la PTAR.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la PTAR	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja		



Matriz de Impactos del medio Biótico sobre la Biodiversidad del Proyecto (PTAR)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la construcción de la PTAR: En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). La construcción de la PTAR entraría a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual. De acuerdo con la información existente y la visita de RINA (2024), no se reportan actividades turísticas o de esparcimiento en este sector previsto para la PTAR.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja

Fuente: RINA (2024).

5.1.4 Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para líneas de impulsión y colectores de aguas residuales

Tabla 5.6: Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico para líneas de impulsión y colectores de aguas residuales

Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)														
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción	Instalaciones del campamento de obra, incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.													
	Movimiento de tierra y materiales, incluido: traslado de material, colocación y disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja	
Abiótico		Alteración de los niveles de ruido ambiental debido a las tareas realizadas durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Alteración del relieve, el drenaje superficial y la infiltración, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y acopio del material removido.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Baja	
Abiótico		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra, materiales y uso de equipos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	
Socioeconómico		Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios relacionados al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a ser afectada por el Proyecto.	Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Restricciones en el uso del suelo por la franja de servidumbre para la construcción de impulsores y colectores de aguas residuales	Socioeconómico	Afectación a propietarios de predios ubicados en la franja de servidumbre para la construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
	Construcción de impulsores y colectores de aguas residuales	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante los trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para la construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante los trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de napas y manto freático (en particular si se requiere de abatimiento para la depresión de nivel durante el tendido de colectores e impulsiones).	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire durante trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Afectación parcial o total del acceso a propiedades por la reducción de las áreas de calzada efectivas, rotura de pavimentos, etc. relacionados con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectaciones a actividades que generan ingresos comerciales (ventas formales e informales) por la reducción de las áreas de calzada efectivas, rotura de pavimentos, etc. que dificultan el acceso a locales comerciales, relacionados con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Afectación al patrimonio histórico-cultural relacionada con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales en el casco urbano de Areguá (si en el diseño final del proyecto las obras se localizaran en sitios e infraestructuras de valor cultural).	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación paisajística relacionada con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existentes durante su traslado, reubicación o protección, relacionados con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados a la implementación del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Molestias a los propietarios de viviendas y propiedades de uso agropecuario por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas anteriormente afectadas a la instalación de campamentos de obra o instalaciones temporales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
Operación	Operación de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos domiciliarios y especiales por operación de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del agua y suelo por operación de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Mejora en la calidad del suelo y del agua por la correcta captación y conducción de efluentes cloacales que evitará la contaminación por efluentes mal dispuestos, pozos negros o cámaras sépticas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire por la generación olores, ruidos y vibraciones por la operación de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Incremento de la cobertura de los servicios de saneamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, olores y vibraciones como consecuencia de la operación de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
		Socioeconómico	Molestias a la comunidad por la generación olores, ruidos y vibraciones por la operación de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la operación de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Baja



Matriz de Impactos del medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Ocurrencia de interrupciones temporales de los servicios saneamiento, afectando a la población usuaria.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Valorización inmobiliaria de las propiedades residenciales y comerciales dotadas de servicios de saneamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Media
		Socioeconómico	Afectación al patrimonio histórico-cultural relacionada con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales en el casco urbano de Areguá.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
Mantenimiento	Mantenimiento de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación al patrimonio histórico-cultural relacionada con trabajos de construcción de impulsores y colectores de aguas residuales en el casco urbano de Areguá.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.7: Matriz de Impactos del medio Biótico para líneas de impulsión y colectores de aguas residuales

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)														
Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción líneas de impulsión y colectores	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo: Disposición de Espacios Abiertos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Desbosque y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
	Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
	Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
	Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
	Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Movimiento de Tierras.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Obras de construcción de las líneas de impulsión y colectores de aguas residuales	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
	Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
	Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
	Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
	Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Áreas de Acopio Temporales	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Cierre de Obra de líneas de impulsión y colectores	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción de las líneas de impulsión y colectores.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales. Las líneas de impulsión se proyectan por rutas, áreas urbanas y vías existentes.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Líneas de impulsión y colectores de aguas residuales)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja

Fuente: RINA (2024).

5.1.5 Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para el emisario de descarga

Tabla 5.8: Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para el emisario de descarga

Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)														
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción	Instalaciones del campamento de obra, incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
	Movimiento de tierra y materiales, incluido: traslado de material, colocación y disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
Abiótico		Alteración de los niveles de ruido ambiental debido a las tareas realizadas durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Alteración del relieve, el drenaje superficial y la infiltración, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y acopio del material removido.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja	
Abiótico		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra, materiales y uso de equipos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Abiótico	Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios relacionados al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación al patrimonio cultural relacionado al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a	Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
	ser afectada por el Proyecto.	Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
	Expropiaciones y/o adquisiciones de terrenos	Socioeconómico	Afectación a propietarios de los predios ubicados en el sector elegido para la construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación económica o de medios de vida a propietarios u ocupantes que utilizan terrenos afectados con fines productivos o de subsistencia	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Alta
	Construcción del emisario de descarga	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, durante los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire durante los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a predios privados colindantes al camino de acceso al área de construcción relacionados con los trabajos de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación al patrimonio cultural por las actividades de construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existentes durante su traslado, reubicación o protección.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados a la implementación del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
	accesos propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Molestias a los propietarios de viviendas y propiedades de uso agropecuario por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Restricciones en el uso productivo y/o comercial del suelo por la franja de servidumbre para la construcción	Socioeconómico	Afectación a propietarios de predios ubicados en la franja de servidumbre para la construcción del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas anteriormente afectadas a la instalación de campamentos de obra o instalaciones temporales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
Operación	Operación del emisario de descarga	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos domiciliarios y especiales por operación del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Abiótico	Mejora en la calidad del suelo y del agua por la correcta disposición de efluentes cloacales que evitará la contaminación por efluentes mal dispuestos, pozos negros o cámaras sépticas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Abiótico	Mejora en la calidad del efluente que llega al Lago Ypacaraí tras la depuración realizada en los humedales con la consecuente reducción de las concentraciones de nitrógeno, materia orgánica y fósforo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Abiótico	Contribución al aumento del nivel del Lago Ypacaraí colaborando a mitigar su déficit hídrico, al sumar otra fuente de descarga hacia el mismo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire por la generación olores, ruidos y vibraciones por la operación del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Disminución de incendios naturales e intencionales por aumento de la lámina de agua en la zona.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Socioeconómico	Incremento de la cobertura de los servicios de saneamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación de la calidad de vida de la población del área de influencia por los impactos ambientales de la operación del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
		Socioeconómico	Ocurrencia de interrupciones temporales de los servicios saneamiento, afectando a la población usuaria.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Emisario de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Reducción de ingresos a comercios del área de influencia por desvíos y cierres de vías de tránsito peatonal y vehicular por la operación del emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
Mantenimiento	Mantenimiento del emisario de descarga	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a pobladores de comunidades indígenas por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 5.9: Matriz de Impactos del Medio Biótico para el emisario de descarga

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)														
Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción Emisario de Descarga	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo: Disposición de Espacios Abiertos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Desbosque y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	Alta
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
	Movimiento de Tierras, apertura de caminos de acceso, etc.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	-	P	Alta
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Obras de construcción del Emisario de Descarga	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	-	P	Alta
	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Alta
	Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
	Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
	Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
	Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
	Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
Áreas de Acopio Temporales		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
Cierre de Obra del Emisario de Descarga	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción del Emisario de Descarga.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Emisario de Descarga)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Emisario de descarga.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja

Fuente: RINA (2024).

5.1.6 Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para las estaciones de bombeo

Tabla 5.10: Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para las estaciones de bombeo

Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)														
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción	Instalaciones del campamento de obra, incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Movimiento de tierra y materiales, incluido: traslado de material, colocación y disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
Abiótico		Alteración de los niveles de ruido ambiental debido a las tareas realizadas durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Alteración del relieve, el drenaje superficial y la infiltración, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y acopio del material removido.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja	
Abiótico		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra, materiales y uso de equipos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Abiótico	Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a las actividades de recolección de piriceros relacionada al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios relacionados al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a	Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
	ser afectada por el Proyecto.	Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
	Adquisiciones de terrenos	Socioeconómico	Afectación a propietarios de los predios ubicados en el sector elegido para la construcción de la PTAR (si aplica en el diseño final del proyecto).	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Media
Construcción de estaciones de bombeo		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante los trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido a la construcción de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante los trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de napas y manto freático (en particular si se requiere de abatimiento para la depresión de nivel durante la construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire durante trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Afectación parcial o total del acceso a propiedades por la reducción de las áreas de calzada efectivas, rotura de pavimentos, etc. relacionados con trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectaciones a actividades que generan ingresos comerciales (ventas formales e informales) por la reducción de las áreas de calzada efectivas, rotura de pavimentos, etc. que dificultan el acceso a locales comerciales, relacionados con trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a las actividades de recolección de piriceros relacionada al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a las actividades turísticas y recreativas, específicamente para la estación de bombeo localizada en la Playa Municipal de Areguá.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Afectación paisajística relacionada con trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existentes durante su traslado, reubicación o protección, relacionados con trabajos de construcción de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados a la implementación del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Molestias a los propietarios de viviendas y comercios por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Desplazamiento físico y/o económico.	Socioeconómico	Afectación parcial o total permanente a propiedades por la demolición de muros, cercos y otras construcciones.	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	-	P	Baja
		Socioeconómico	Afectaciones parciales o totales temporales en accesos a propiedades, a terrenos agrícolas y viviendas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectaciones temporales a terrenos durante la construcción para campamentos, áreas de préstamo, ubicación de maquinaria	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectaciones temporales o permanentes a actividades de subsistencia de población vulnerable	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P/ T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas anteriormente afectadas a la instalación de campamentos de obra o instalaciones temporales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
Operación	Operación de estaciones de bombeo	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos domiciliarios y especiales por operación de las Estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del agua y suelo por operación de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a la calidad del suelo por vertidos de emergencia (por saturación) de las estaciones de bombeo durante su vida útil.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Mejora en la calidad del suelo y del agua por la correcta captación y conducción de efluentes cloacales que evitará la contaminación por efluentes mal dispuestos, pozos negros o cámaras sépticas.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire por la generación olores, ruidos y vibraciones por la operación de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Incremento de la cobertura de los servicios de saneamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, olores y vibraciones como consecuencia de la operación de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
		Socioeconómico	Molestias a la comunidad por la generación olores, ruidos y vibraciones por la operación de las estaciones de bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Baja
		Socioeconómico	Afectación a la comunidad por vertidos de emergencia (por saturación) de las estaciones de bombeo durante su vida útil.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Ocurrencia de interrupciones temporales de los servicios saneamiento, afectando a la población usuaria.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Valorización inmobiliaria de las propiedades residenciales y comerciales dotadas de servicios de saneamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Media
		Socioeconómico	Afectación a las actividades turísticas y recreativas, específicamente para la estación de bombeo localizada en la Playa Municipal de Areguá.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
Mantenimiento	Mantenimiento de estaciones de bombeo	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estaciones de bombeo)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a las actividades turísticas y recreativas, específicamente para la estación de bombeo localizada en la Playa Municipal de Areguá.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 5.11: Matriz de Impactos del Medio Biótico para las estaciones de bombeo

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción de Estaciones de Bombeo	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo: Disposición de Espacios Abiertos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.													
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja
Desbosque y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Movimiento de Tierras, apertura de caminos de acceso.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
	Obras de construcción de las Estaciones de Bombeo	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.													
Áreas de Acopio Temporales		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja		



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
Cierre de Obra de las Estaciones de Bombeo	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción de las Estaciones de Bombeo.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), de las Estaciones de Bombeo.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de Estaciones de Bombeo)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.													
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria). En la actualidad, para el área del proyecto, se reporta la existencia de producción agrícola, pecuaria y la pesca (ocasional), tanto en el Arroyo Yukyry como en el Río Salado (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024). Las obras entrarían a limitar la producción agrícola, pecuaria y la pesca, de forma temporal y puntual.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Baja

Fuente: RINA (2024).



5.1.7 Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para el dique

Tabla 5.12: Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para el dique

Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)														
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción	Instalaciones del campamento de obra, incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Movimiento de tierra y materiales, incluido: traslado de material, colocación y disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
Abiótico		Alteración de los niveles de ruido ambiental debido a las tareas realizadas durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Alteración del relieve, el drenaje superficial y la infiltración, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y acopio del material removido.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	
Abiótico		Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja	
Abiótico		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades relacionadas a movimiento de tierra, materiales y uso de equipos.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Abiótico	Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios relacionados al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a ser afectada por el Proyecto.	Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción del dique.	Abiótico	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Abiótico	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Abiótico	Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Abiótico	Abiótico	Alteración del relieve y el drenaje superficial durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
	Socioeconómico	Socioeconómico	Afectación parcial o total del acceso a la franja ribereña durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Alta
	Socioeconómico	Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Socioeconómico	Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
	Socioeconómico	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Afectación a actividades que generan ingresos comerciales (actividad turística, agrícola, pesquera, etc.) relacionados con los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación del paisaje relacionado con los trabajos de construcción del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existentes durante su traslado, reubicación o protección.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados a la implementación del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Molestias a los propietarios de viviendas y propiedades de uso agropecuario por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
	para la ejecución del Proyecto.	Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas anteriormente afectadas a la instalación de campamentos de obra o instalaciones temporales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
Operación	Operación del dique.	Abiótico	Mejora en la calidad del agua del Lago Ypacaraí por el aumento del volumen de efluentes que serán filtrados por el humedal y el retardo de llegada de los mismos al cuerpo de agua	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire por la generación olores por la operación del dique	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación de la calidad de vida de la población del área de influencia por los impactos ambientales de la operación del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Media
		Socioeconómico	Afectación del paisaje.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación parcial o total del acceso a la franja ribereña por la operación del dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Dique)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Mantenimiento	Mantenimiento del dique.	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja

Tabla 5.13: Matriz de Impactos del Medio Biótico para el dique

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)														
Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción del Dique Lago Ypacaraí	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo: Disposición de Espacios Abiertos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Dique. Los alrededores del área planeada para la construcción del Dique están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
			su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.												
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción del Dique. Para el área de construcción del Dique, y el área de influencia del proyecto, se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
	Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Dique. Los alrededores del área planeada para la construcción del Dique están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción del Dique. Para el área de construcción del Dique, y el área de influencia del proyecto, se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
	Obras de construcción del Dique	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	-	T	Alta
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Dique. Los alrededores del área planeada para la construcción del Dique están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Alta
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Alta
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción del Dique. Para el área de construcción del Dique, y el área de influencia del proyecto, se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
	Áreas de Acopio Temporales	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Dique. Los alrededores del área planeada para la construcción del Dique están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción del Dique. Para el área de construcción del Dique, y el área de influencia del proyecto, se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Cierre de obra del Dique Lago Yaparcaí	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción del Dique.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción del Dique. Los alrededores del área planeada para la construcción del Dique están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción del Dique.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción del Dique)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.													
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción del Dique. Para el área de construcción del Dique, y el área de influencia del proyecto, se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T			Baja

Fuente: RINA (2024).



5.1.8 Matriz de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto para la estructura de control de descarga del lago Ypacaraí al río Salado

Tabla 5.14: Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico para la estructura de control de descarga del lago Ypacaraí al río Salado

Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)														
Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción	Instalaciones del campamento de obra, incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante la instalación y operación de las actividades de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante la instalación de campamentos, resto de centros de apoyo y el movimiento de máquinas y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Baja
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental, debido al movimiento de maquinarias y materiales y la ejecución de las actividades para las instalaciones de campamentos y resto de centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Movimiento de tierra y materiales, incluido: traslado de material, colocación y disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental debido a las tareas realizadas durante el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración del relieve, el drenaje superficial y la infiltración, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y acopio del material removido.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos, durante las actividades relacionadas al movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Contaminación del aire por la generación de gases de combustión debido a la operación de equipos y maquinarias durante la ejecución	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			de las actividades relacionadas a movimiento de tierra, materiales y uso de equipos.													
		Abiótico	Aumento de la generación de residuos peligrosos (aceites usados, grasas, neumáticos, baterías, material contaminado con hidrocarburo), por el uso de equipos pesados en el Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T		Media
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona, por la alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado durante las actividades de movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T		Media
		Socioeconómico	Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental debido al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T		Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con el movimiento de tierra y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T		Media
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios relacionados al movimiento de tierra, maquinarias y materiales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	+	T		Baja
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a	Abiótico	Alteración de los niveles de ruido ambiental por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T		Media



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
	ser afectada por el Proyecto.	Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por podas o remociones de vegetación necesarias.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja
	Construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la generación de material particulado y gases de combustión durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire debido a la alteración de los niveles de ruido ambiental, durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración del relieve y el drenaje superficial durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	+	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación parcial o total del acceso a la franja ribereña durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Alta
		Socioeconómico	Afectación a los trabajadores, habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Socioeconómico	Generación de empleo y adquisición de bienes y servicios durante los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
		Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados con los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación a actividades que generan ingresos comerciales (actividad turística, agrícola, pesquera, etc.) relacionados con los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Socioeconómico	Afectación del paisaje relacionado con los trabajos de construcción de la estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Socioeconómico	Afectación a la población por la interrupción temporal de los servicios existentes durante su traslado, reubicación o protección.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de	Socioeconómico	Congestión del tráfico local por el desplazamiento en las vías de equipos relacionados a la implementación del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media

Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
	accesos propiedades, desvíos, etc.	Socioeconómico	Molestias a los propietarios de viviendas y propiedades de uso agropecuario por la interrupción temporal del acceso normal a sus propiedades.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la ejecución del Proyecto.	Abiótico	Alteración de la calidad del aire y nivel de ruido ambiental por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades desmantelamiento los centros de apoyo.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Media
		Abiótico	Alteración de la calidad del suelo por la generación de escombros y residuos debido al desmantelamiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Mejoramiento paisajístico de las zonas anteriormente afectadas a la instalación de campamentos de obra o instalaciones temporales.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	T	Media
Operación	Operación de la estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	Abiótico	Aumento o mantenimiento del nivel de agua en el Lago Ypacaraí y mejora de su calidad de agua.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	+	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación del paisaje por la existencia de la estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta
		Socioeconómico	Afectación parcial o total del acceso a la franja ribereña por la operación de la estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	P	Alta



Matriz de Impactos del Medio Abiótico y Socioeconómico del Proyecto (Estructura de control de descarga)

Etapa	Actividad	Factores: Abiótico, Biótico y Socioeconómico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Mantenimiento	Mantenimiento de la estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	Abiótico	Contaminación del agua y suelo por generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Abiótico	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades mantenimiento.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Socioeconómico	Congestión puntual del tráfico local por las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad vial.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja

Tabla 5.15: Matriz de Impactos del Medio Biótico para la estructura de control de descarga del lago Ypacaraí al río Salado

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado)														
Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo: Disposición de Espacios Abiertos	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Los alrededores del área planeada para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto											
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud	
			al Río Salado. Para el área se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).												
Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Los alrededores del área planeada para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja	
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Media	



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Para el área se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
	Obras de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	-	T	Alta
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Los alrededores del área planeada para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Media
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Alta
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Alta



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.													
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Para el área se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T			Media
Áreas de Acopio Temporales		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T			Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T			Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Los alrededores del área planeada para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T			Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T			Baja
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T			Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Para el área se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	T	Baja
Cierre de obra de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales o centros de apoyo utilizadas para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Los alrededores del área planeada para la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado están dominados por coberturas de pastos naturales, arbustales naturales y humedales naturales, más o menos continuos, y en estado intermedio de conservación.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto (Construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado)

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
		Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Para el área de construcción de la PTAR, y el área de influencia del proyecto, se reporta la presencia (comprobada por estudios previos) de siete (7) especies que, por su grado de amenaza y distribución restringida determinan para el proyecto hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado. Para el área se reporta existencia de pesca (ocasional) y actividades recreativas (observaciones y entrevistas de campo, RINA, 2024).	No	Si	Si	No	Si	No	SI	No	-	T	Baja

Fuente: RINA (2024).

5.1.9 Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto en todos sus componentes. Fase de Operación

Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto en todos sus componentes. Fase de Operación.

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto										
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud
Fase de Operación del Proyecto	Operación y mantenimiento del Proyecto	Biótico	Afectación de biodiversidad (Flora y Fauna) durante la operación del Proyecto. Durante la operación del Proyecto no se prevén mayores pérdidas de biodiversidad que las generadas durante la fase de construcción. De hecho, se espera que actividades de restauración ecológica (con flora nativa), en las áreas y predios adyacentes a la PTAR, mejoren las condiciones de fragmentación y conectividad que son evidentes en la línea base, o escenario sin proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	+	P	Alta
		Biótico	Afectación de los recursos hídricos, durante la operación del Proyecto. Durante la operación del Proyecto, con descarga en los humedales del Yukyry, se prevé (dada la tecnología descrita - Marco Europeo) una mejora significativa en las condiciones de calidad hídrica, y de capacidad de dilución del Arroyo Yukyry y la calidad de los humedales circundantes.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	+	P	Alta
		Biótico	Afectación a ecosistemas de humedales, y Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, durante la operación. Durante la operación del Proyecto no se prevén mayores afectaciones, a los ecosistemas de humedales y a la Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, que las generadas durante la fase de construcción. De hecho, se espera que actividades de restauración ecológica (con flora nativa), en las áreas y predios adyacentes a la PTAR, mejoren las condiciones de fragmentación y conectividad que son evidentes en la línea base, o escenario sin proyecto. Adicional a lo anterior, el aumento del flujo hídrico (de calidad adecuada) a los ecosistemas de humedales del Yukyry, mejoraría la calidad, la cobertura de	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	+	P	Alta



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto en todos sus componentes. Fase de Operación.

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			estos ecosistemas, y disminuiría el riesgo de incendios forestales para estos ecosistemas protegidos.													
		Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. Durante la operación del Proyecto no se prevén mayores afectaciones, a los hábitats de estas siete (7) especies de hábitat crítico, que las generadas durante la fase de construcción. De hecho, se espera que actividades de restauración ecológica (con flora nativa), en las áreas y predios adyacentes a la PTAR, mejoren las condiciones de fragmentación y conectividad que son evidentes en la línea base, o escenario sin proyecto. Además, el aumento del flujo hídrico (de calidad adecuada) a los ecosistemas de humedales del Yukyry, mejoraría la calidad, la cobertura de estos ecosistemas, y disminuiría el riesgo de incendios forestales para estos ecosistemas protegidos. Finalmente, la implementación del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), durante esta fase de operaciones, evitaría la pérdida neta de biodiversidad.	No	Si	Si	No	Si	No	SI	SI	+	P			Alta
		Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la operación del Proyecto. Durante la operación del Proyecto no se prevén mayores afectaciones, a los servicios ecosistémicos, que las generadas durante la fase de construcción. De hecho, se espera que actividades de restauración ecológica (con flora nativa) y la promoción de actividades agropecuarias amigables con el medio ambiente (según Resolución 675 del 2022), en las áreas y predios adyacentes a la PTAR del Proyecto, mejoren las condiciones de fragmentación y conectividad que son evidentes en la línea base, o escenario sin proyecto, mejorando así la oferta de estos servicios ecosistémicos. Adicionalmente, se espera que la mejora en la calidad hídrica y capacidad de dilución del Arroyo y humedales	No	Si	Si	No	Si	No	SI	SI	+	P			Alta



Matriz de Impactos sobre la Biodiversidad del Proyecto en todos sus componentes. Fase de Operación.

Etapa	Actividad	Factor Biótico	Descripción del Impacto / Receptores	Clasificación del Impacto												
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Residual	Signo	Duración	Magnitud		
			del Yukyry, traiga consigo un aumento en la oferta de pesca para este cuerpo hídrico.													
Manejo de desechos, residuos y sustancias peligrosas, durante la Operación del Proyecto.	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Flora.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Baja		
	Biótico	Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Baja		
	Biótico	Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Baja		
	Biótico	Contaminación de aire y del suelo, que afectan la biodiversidad, durante la Operación del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Baja		
	Biótico	Contaminación del recurso hídrico, que afectan la hidro biota, durante la Operación del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	-	P	Baja		
	Biótico	Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la Operación del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	P	Baja			
	Biótico	Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	P	Baja			
	Biótico	Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, y recreación), durante la Operación del Proyecto.	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	-	P	Baja			

Fuente: RINA (2024).



5.1.10 Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Tabla 5.16: Matriz de Riesgos Ambientales, Sociales, de seguridad y salud ocupacional

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto							
Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Construcción	Riesgos comunes para todas las actividades constructivas del Proyecto	<p>Accidentes y afectación a la salud de los trabajadores durante el desplazamiento de equipos, manejo de materiales, manipulación de equipos y herramientas, excavaciones, trabajo en altura, levantamiento de carga manual y mecánica, limpieza, trabajo en caliente, manipulación de productos químicos y resto de actividades del proceso constructivo.</p> <p>Asimismo, existe el riesgo de afectación a la salud de los trabajadores, por el potencial riesgo biológico, principalmente por la manipulación de desechos del Proyecto.</p> <p>También, la salud de los trabajadores se podría ver afectada por la ocurrencia de incendios y explosiones durante la manipulación de productos químicos como, combustibles, asfaltado, pintura, etc.</p>	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política y procedimientos para la gestión de la salud y la seguridad de los trabajadores.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, con relación a los términos empleos y convenios colectivos, incluidos por ejemplo, los derechos de los trabajadores con respecto a los salarios y prestaciones; las deducciones salariales; las horas de trabajo; los acuerdos sobre las horas extra y su remuneración; los descansos; los días de descanso; y las licencias por enfermedad, maternidad, vacaciones o feriados, etc., si no se cuentan con políticas y procedimientos claros y comprensibles sobre las condiciones laborales y términos de empleo, y se les comunica de forma adecuada a	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		los trabajadores sobre estos desde el comienzo de la relación laboral y cuando se produzca cualquier cambio sustancial.					
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si se prohíbe a los trabajadores de su libertad de asociación y sindical y derecho de negociación colectiva.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Violación a los derechos humanos, si no se cuenta con y mantienen políticas y procedimientos que confirman el compromiso de las empresas para respetar dichos derechos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Violación de los derechos de los trabajadores en el ámbito laboral y de empleo y cualquier convenio colectivo aplicable, si no se proporciona a los trabajadores información documentada, clara y comprensible, sobre sus derechos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Discriminación y desigualdad de oportunidades para trabajadores migrantes, en términos de empleo y condiciones laborales sustancialmente equivalentes a los de los trabajadores no migrantes que realizan labores similares, si no se cuentan con y aplican políticas y procedimientos que establezcan estos principios.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Discriminación y desigualdad de oportunidades para todos los trabajadores si no se establecen y mantienen políticas y procedimientos sobre la No discriminación e igualdad de oportunidades.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Afectación de los ingresos y calidad de vida de los trabajadores durante la reducción de la fuerza laboral colectiva, si no se realizara un análisis de alternativas para la reducción de la fuerza laboral, y en su caso no se desarrolla e implementa un plan de reducción de la fuerza laboral para mitigar dicha afectación.	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		Incumplimiento con la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta y mantiene una política que establezca la edad mínima para emplear a trabajadores menores.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene una política que establezca la prohibición del empleo de trabajo forzoso (cualquier tipo de trabajo o servicio que no se realiza de manera voluntaria y que se le exige a una persona bajo amenaza de fuerza o de castigo).	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (contratistas y subcontratistas).	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro (asfalto, material de cantera de préstamos, cemento, etc.) tengan condiciones laborales y términos de empleos justas, seguras y saludables.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Conflictos entre los trabajadores y con los diferentes niveles del Proyecto, si no se cuenta con un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Así como, para los trabajadores contratados por terceros.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con las políticas y procedimientos del MOP si no se cuenta con un código de conducta / código de ética para los trabajadores de todos los niveles del Proyecto.	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		Impactos desproporcionales sobre personas con diversas orientaciones sexuales e identidades de género (LGBTQ), si no se cuenta con políticas y procedimientos que permitan la participación (consultas) y aprovechamiento de los beneficios del Proyecto de manera equitativa para todos los trabajadores.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la violencia de género por la presencia de trabajadores de otras comunidades. Riesgo de trabajo infantil y trabajo forzoso.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la explotación sexual y abuso de menores por la presencia de trabajadores de otras comunidades.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Probabilidad de que se incremente por el Proyecto la afectación desproporcionada a mujeres, niñas y minorías sexuales y de género.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Contagio por enfermedades infecciosas durante las actividades de construcción.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto, si en el contrato con la firma o personal de seguridad no se cuenta con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Exposición a amenazas naturales de la zona donde se implementará el Proyecto.	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		Afectación a las personas debido al consumo de agua por el Proyecto, si no se tiene un uso racional y utiliza el agua de las fuentes de abastecimiento de las comunidades.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Exposición de las comunidades a los riesgos derivados del Proyecto. (El Proyecto cuenta con un plan de gestión de tráfico durante la construcción y el diseño incluye diseño de seguridad vial. El Proyecto se diseñará siguiendo códigos de ingeniería para carreteras. El PGAS incluye un plan de respuesta antes situaciones de emergencias y un plan de gestión de materiales peligroso).	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Afectación a patrimonio cultural en la zona de implementación del Proyecto.	No	Si	Alta	Dañino	Importante
		Riesgo de afectación por las actividades del Proyecto a actividades fronterizas y aumento migratorio y tráfico de personas. El proyecto no se implementa en territorio fronterizo ni potencializa el tráfico de personas.	Si	Si	Baja	Dañino	Tolerable
	Instalaciones del obrador (campamento de obra), incluidas oficinas, almacenes temporales de materiales, parqueos de equipos y otros centros de apoyo.	Accidentes a los trabajadores durante las actividades para la instalación de campamento y resto de centros de apoyo.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Daño a los equipos y materiales durante la instalación de campamento y resto de centro de apoyo.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Incumplimiento con la normativa nacional aplicable, si no se obtienen los permisos y autorizaciones necesarias para instalar y operar cada una de las instalaciones de apoyo del Proyecto.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Inundación de los centros de apoyo si no se ubicaran en lugares sin riesgo de inundación.	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a un hábitat natural y/o crítico (Humedales y/o Áreas protegidas)	No	SI	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a la oferta de servicios ecosistémicos importantes para las comunidades del área de influencia del proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Demandas / controversias locales-regionales con las ONG y grupos ambientalistas de Paraguay, por el manejo de la biodiversidad del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Desplazamiento físico y económicos	Incumplimiento en el cálculo de pérdidas de bienes, que indemnicen a costo de reposición y brinden compensación por afectaciones transitorias y permanentes.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Incumplimiento de restablecimiento de ingresos o medios de vida o subsistencia formales o informales, incluso por afectaciones transitorias	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Falta de consideración de los impactos a terrenos necesarios para las obras de apoyo.	No	Si	Baja	Dañino	Tolerable
		Conflictos con la empresa constructora, el MOPC y afectados por desplazamientos económicos, por inconformidad con compensaciones, ayudas / apoyos o gestión deficiente de los planes para restauración económica, e incumplimiento en la gestión del PAR	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		Afectaciones extendidas por incumplimiento de calendarios de obras, tales como accesos a tierras, y propiedades e interrupciones a actividades de subsistencia y de generación de ingresos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Afectaciones desproporcionadas en población vulnerable, por inequidad y exclusión por incumplimiento en la gestión del PAR	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Conflictos sociales por gestión deficiente del sistema de Quejas y Reclamos	No	Si	Media	Dañino	Moderado
	Adecuación de accesos viales a los campamentos y frentes de obra	Accidentes a los trabajadores durante las actividades para la instalación de campamento y resto de centro de apoyo.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Despeje, desbroce y remoción de vegetación a ser afectada por el Proyecto.	Accidente a los trabajadores durante la poda y tala de los árboles.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a un hábitat natural y/o crítico (Humedales y/o Áreas protegidas)	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a la oferta de servicios ecosistémicos importantes para las comunidades del área de influencia del proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Demandas / controversias locales-regionales con las ONG y grupos ambientalistas de Paraguay, por el manejo de la biodiversidad del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
	Coordinación y reubicación de los servicios existentes en el camino, incluidos, tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, etc.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de traslado, reubicación o protección de los servicios	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Quejas de los habitantes de las comunidades por interrupción de los servicios	No	Si	Media	Dañino	Moderado
	Movimiento de tierra: incluida excavación y nivelación del terreno, traslado de material excavado y de relleno, colocación de material por capas con sus respectivas nivelación y compactación, pruebas de calidad del compactado, disposición de material sobrante, escombros de construcción o material excavado, apertura de caminos de acceso, etc.	Accidente a los trabajadores y habitantes de las comunidades por la ejecución de las actividades de movimiento de tierra y desplazamiento de maquinarias.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Quejas de los habitantes de las comunidades por la generación de polvo, aumento del ruido ambiental, afectación a accesos a propiedades y casas, interrupción de servicios, entre otros, durante las actividades de movimiento de tierra.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de movimiento de tierra, etc.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Erosión en la zona del Proyecto si se presentan precipitaciones fuertes de lluvias como para generar escorrentías. Asimismo, erosión en taludes durante el proceso constructivo.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a un hábitat natural y/o crítico (Humedales y/o Áreas protegidas)	No	SI	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		Daño permanente a la oferta de servicios ecosistémicos importantes para las comunidades del área de influencia del proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Demandas / controversias locales-regionales con las ONG y grupos ambientalistas de Paraguay, por el manejo de la biodiversidad del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos a casas, comercios, propiedades, entidades públicas, desvíos, etc.	Quejas de los habitantes de las comunidades, choferes y peatones por la congestión temporal del tránsito, debido a la implementación de las medias de seguridad del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Accidente de tráfico por violación de los choferes a las medidas de seguridad implementadas en el en el plan de manejo de tránsito del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
	Construcción de estructuras: PTAR, líneas de impulsión y colectores, estaciones de bombeo, descarga de la PTAR, dique y estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades relacionadas a las actividades constructivas de los componentes del proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando, etc.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Quejas de los habitantes de las comunidades por el corte de accesos utilizados frecuentemente o la inaccesibilidad temporal de algunos sitios.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Quejas de los habitantes de las comunidades, choferes y peatones por la congestión temporal del tránsito, debido a la implementación de las medias de seguridad del plan de manejo de tránsito.	No	Si	Media	Dañino	Moderado

Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
	Revegetación y/o restauración ecológica de las áreas colindante a las entradas y salidas de los pasos de Fauna.	Introducción de especies invasivas como parte de la compensación forestal y mejoramiento paisajístico.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Accidente a los trabajadores durante las actividades de compensación y mejoramiento paisajístico.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a un hábitat natural y/o crítico (Humedales y/o Áreas protegidas)	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Daño permanente a la oferta de servicios ecosistémicos importantes para las comunidades del área de influencia del proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Demandas / controversias locales-regionales con las ONG y grupos ambientalistas de Paraguay, por el manejo de la biodiversidad del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
Cierre y abandono	Desmantelamiento y acondicionamiento de las instalaciones temporales.	Accidente a los trabajadores por la ejecución de las actividades de limpieza y desmantelamiento de las instalaciones temporarias del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de limpieza y desmantelamiento.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
Operación	Mantenimiento de los componentes del	Accidente a los trabajadores y tránsito local por la ejecución de las actividades de mantenimiento de los componentes del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Proyecto: PTAR, líneas de impulsión y colectores, estaciones de bombeo, descarga de la PTAR, dique y estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de mantenimiento.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Quejas de los habitantes de las comunidades, choferes y peatones por la congestión temporal del tránsito, la generación de ruido y posible interrupción accidentes temporal de los servicios existentes, debido a desvío temporal del tránsito y el movimiento de equipos pesados durante el mantenimiento de los componentes del Proyecto.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Controversias locales- regionales con las ONG y grupos ambientalistas por el manejo de la biodiversidad.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Daño permanente a un hábitat natural y/o crítico (Humedales y/o Áreas protegidas)	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Daño permanente a la oferta de servicios ecosistémicos importantes para las comunidades del área de influencia del proyecto.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
Operación del Proyecto: PTAR, líneas de impulsión y colectores, estaciones de bombeo, descarga de la PTAR, dique y estructura de control de la descarga del Lago Ypacaraí al río Salado		Accidente a los trabajadores y tránsito local por las actividades de operación de los componentes del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante
		Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo por las actividades de operación de los componentes del Proyecto.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Quejas de los habitantes de las comunidades, choferes y peatones por la congestión temporal del tránsito, la generación de ruido y posible interrupción accidentes temporal de los servicios existentes, debido a	No	Si	Media	Dañino	Moderado



Matriz de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto

Etapa	Actividad	Descripción del Riesgo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
		desvío temporal del tránsito y el movimiento de equipos pesados por las actividades de operación de los componentes del Proyecto.					
		Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos.	No	Si	Media	Dañino	Moderado
		Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Intolerable (IN)
		Demandas / controversias locales- regionales con las ONG y grupos ambientalistas, por el manejo de la biodiversidad del Proyecto.	No	Si	Media	Extremadamente dañino	Importante

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático

El objetivo de esta sección es evaluar de forma simplificada y cualitativa los riesgos que el proyecto puede enfrentar y generar, considerando los riesgos relacionados con amenazas naturales, que puedan afectar el proyecto a nivel estructural y/u operativo. Asimismo, se evalúan el impacto del proyecto sobre la comunidad, los bienes y el ambiente debido a fallas en sus componentes. Además, la evaluación pretende identificar aquellos riesgos preexistentes sobre las comunidades y el entorno, relacionados con amenazas naturales, que el proyecto podría agravar.

Como resultado de la evaluación, cada intervención del proyecto se califica con un grado de riesgo (alto, medio o bajo). Para los riesgos identificados, se define un conjunto de medidas de mitigación que los aborden y reduzcan a niveles aceptables.

5.2.1 Normativa Aplicable

Las principales normativas aplicables a la gestión de riesgos que tiene influencia en el Programa analizado son:

- ✓ Política OP-704 de Gestión del Riesgo de Desastre, NDAS 4 de Salud y Seguridad de la Comunidad, y Metodología para la Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático (BID, 2019) que brinda un marco claro y práctico para la adecuada consideración de estos riesgos en los proyectos.
- ✓ Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres (actualización 2018), que constituye el documento marco que contiene los principios rectores que orientan las estrategias, programas, proyectos y acciones en materia de gestión y reducción de riesgos de desastres en el Paraguay. Su formulación provee un marco guía que orienta las acciones y las decisiones políticas desde una perspectiva integral de gestión y reducción del riesgo de desastres.
- ✓ Plan Nacional de Implementación del Marco de Sendai 2018-2022 de Paraguay, aprobado por Resolución SEN N° 561/2018, que tiene como objetivo principal guiar y coordinar las acciones de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, adoptado en la Tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres en Sendai, Japón.

5.2.2 Procedimiento y evaluación

5.2.2.1 Metodología de Referencia

La metodología empleada para esta evaluación es la presentada por el BID en su documento "Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para Proyectos del BID" (BID, 2019), que se basa en tres pilares fundamentales:

- ✓ Identificación de amenazas y vulnerabilidades: identificar los peligros naturales que pueden afectar un Proyecto, así como las características físicas, sociales y económicas que lo hacen vulnerable a esos peligros.
- ✓ Evaluación del riesgo: estimar la probabilidad de que ocurra un evento adverso y las consecuencias que este podría tener sobre el Proyecto.
- ✓ Gestión del riesgo: implementar medidas para reducir el riesgo de desastres y cambio climático, como, por ejemplo, medidas de prevención, mitigación y preparación.

La Metodología del BID es flexible y permite ajustar su aplicación de acuerdo con las necesidades de cada tipo de Proyecto, e incluye diversas fases y pasos donde los esfuerzos y los recursos guardan relación con los niveles de riesgo. Los pasos considerados en la Metodología del BID se grafican en la Figura a continuación.

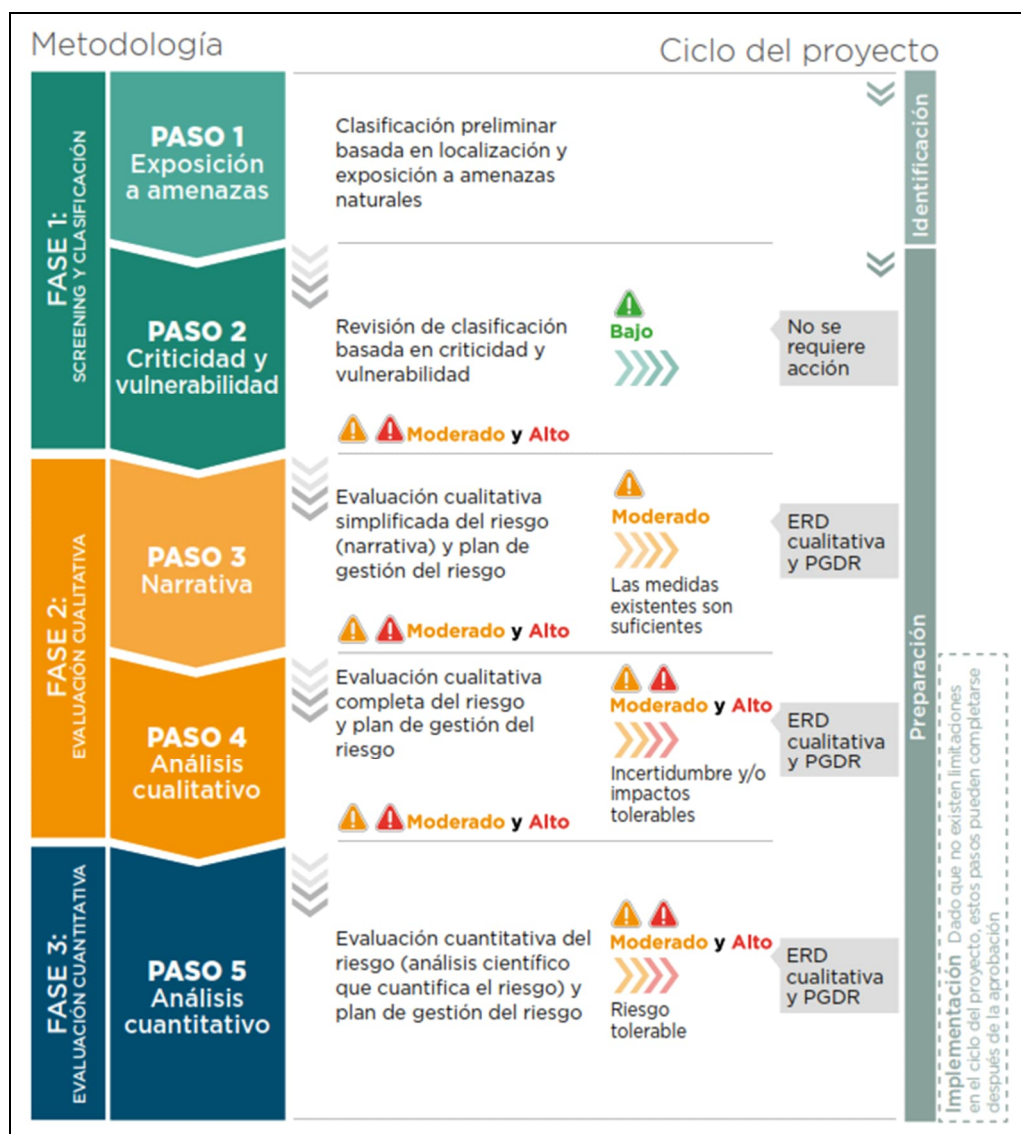


Figura 5.1. Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático

Fuente: (BID, 2019)

La aplicación de la estructura metodológica planteada por el BID se realizó para cumplimentar los siguientes puntos:

- ✓ Cumplimiento con el mandato esencial de la Política sobre no financiar proyectos que aumenten el riesgo social, económico o ambiental en términos absolutos con respecto a la línea de base.
- ✓ Considerar el riesgo como una variable integral, que contemple tanto los impactos en la propia operación como los impactos del proyecto sobre las comunidades aledañas, considerando la posible exacerbación de riesgos a estas.
- ✓ Mejoramiento de los procesos y productos que se obtienen del screening y la clasificación (las Evaluaciones de Riesgo de Desastres y Cambio Climático - ERD) y los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático - PGRD mediante el fortalecimiento del marco conceptual, posibilitando un proceso escalable, desarrollando herramientas y recomendaciones concretas y realizando pruebas piloto de la Metodología junto con los diversos sectores del Banco.

5.2.2.2 Procedimiento

De acuerdo con la Metodología del BID, el proceso se desarrolla considerando los siguientes pasos:

Paso 1: Exposición a Amenazas: se identifican las amenazas actuales y futuras, y se determina el nivel de exposición del proyecto para cada una de ellas.

Paso 2: Criticidad y vulnerabilidad: se determina el nivel de vulnerabilidad y criticidad considerando el potencial de pérdidas y daños que se producirían por las actividades del proyecto en caso de falla en relación con las condiciones físicas, ambientales y socioeconómicas de referencia existentes.

Paso 3: Narrativa: se desarrolla un análisis simplificado y cualitativo del riesgo del proyecto considerando los pasos anteriores y la información disponible sobre el diseño y el entorno.

Con base en este análisis, se proponen medidas de mitigación de los riesgos identificados, las cuales se encuentran estructuradas en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres (PGRD) en la sección 6.6.6.

A continuación, se detallan las actividades realizadas como parte de la evaluación de riesgos y los hallazgos del procedimiento.

5.2.3 Exposición a Amenazas

Paraguay enfrenta diversos riesgos y amenazas naturales que afectan tanto su medio ambiente como su población. Entre los principales se destacan las inundaciones, las sequías, los incendios forestales y las tormentas severas.

Para determinar el nivel de exposición del Proyecto a amenazas de origen natural se consultó el Atlas de Riesgos de Desastres de la República de Paraguay (SEN, 2018). La caracterización de las amenazas identificadas para el Proyecto puede consultarse en la sección 4.5.7., la cual contiene mapas de susceptibilidad a inundaciones, incendios forestales, tormentas severas y déficit hídrico.

De acuerdo con esta fuente, particularmente tomando como referencia los mapas del Atlas, se determinó el nivel de exposición del Proyecto para cada amenaza identificada, categorizado como Alto, Medio o Bajo.

Dado que no se dispone de mapas de amenazas con un nivel de detalle suficiente para desagregar la exposición de cada obra individualmente, y considerando que todas las intervenciones están relativamente cercanas entre sí (dentro de un radio de 10 km), la exposición se determinó de manera conjunta para todo el Proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la conclusión de la exposición para cada una de las amenazas.

Tabla 5.17: Exposición a amenazas

Amenazas	Exposición
Inundaciones	Alta
Incendios Forestales	Alta
Tormentas	Alta
Déficit hídrico	Alta
Sismos	Baja ⁵⁹

Con respecto a las amenazas identificadas, se estima que debido a los efectos del Cambio Climático estas podrían verse exacerbadas de las siguientes formas:

- ✓ Inundaciones: de acuerdo con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNA) (2017) se esperan incrementos de precipitaciones que varían en magnitud para los distintos escenarios analizados, pero son siempre positivos. Esto podrían exacerbar la amenaza de inundaciones en el futuro.
- ✓ Tormentas: se espera que el Cambio Climático empeora la intensidad de los eventos climáticos extremos, incluyendo vientos fuertes y temporales.
- ✓ Incendios Forestales: de acuerdo con el PNA, también se esperan incrementos de temperatura, los cuales podrían contribuir a incrementar las condiciones propicias para la formación de incendios.
- ✓ Déficit hídrico: asimismo, los incrementos de temperatura podrían incrementar las tasas de evapotranspiración, empeorando las condiciones de sequía cuando estas ocurren.

⁵⁹ De acuerdo con GFDRR <https://thinkhazard.org/es/report/194-paraguay/EQ>

5.2.3.1 Análisis de Criticidad y Vulnerabilidad

La criticidad se refiere al nivel de importancia que tiene una estructura o sistema dentro de un contexto más amplio, determinado por la escala y el tipo de servicios o funcionalidades que ofrece. La vulnerabilidad, por otro lado, se refiere a las características intrínsecas que determinan la susceptibilidad de una estructura o sistema a sufrir daños.

Este paso del análisis busca mejorar el entendimiento sobre la criticidad y los niveles de vulnerabilidad del proyecto, complementando el análisis previo para obtener una clasificación representativa del riesgo de desastres y cambio climático, centrada en la operación del proyecto y no solo en las amenazas. El objetivo principal es profundizar en las características del proyecto para determinar su vulnerabilidad frente a amenazas naturales y la criticidad de interrumpir o cancelar los servicios, así como los beneficios que proporciona. Este enfoque, diseñado de manera ascendente (bottom-up), busca evaluar a nivel de proyecto la respuesta y la vulnerabilidad estimadas de la infraestructura frente a posibles daños.

Para este análisis, la calificación (asignación) del nivel de criticidad se considera que depende exclusivamente de las características del punto analizado, sin considerar la influencia de los agentes amenazantes (que están siendo considerados en el punto anterior).

La Metodología del BID plantea la evaluación de la criticidad y vulnerabilidad a través de tres dimensiones principales relacionadas con 1) los posibles impactos negativos que la falla de las infraestructuras contempladas en el proyecto podría en los servicios que las obras brindan, 2) los posibles impactos negativos que estas fallas podrían ocasionar en el entorno y/o la población, y 3) la vulnerabilidad propia de cada infraestructura, según su complejidad y envergadura.

En relación con estas tres dimensiones, la Metodología del BID establece criterios guía para facilitar su análisis. Estos criterios se presentan a través de gráficos que ilustran la interacción de las tres dimensiones, que fueron desarrollados para ciertas tipologías de obra (las más frecuentes y típicas en materia de provisión de servicios esenciales).

Para este Proyecto, resulta de relevancia el **Gráfico de Criticidad para infraestructura de drenaje**, suministro de agua y gestión de aguas residuales (Figura 5.2), que presenta los criterios para evaluar la criticidad de las tres dimensiones siguientes: impactos en la funcionalidad del servicio (dimensión 1), impactos en la población (dimensión 2) y características físicas (dimensión 3).

Este gráfico fue tomado como referencia para evaluar las obras contempladas en el proyecto. Los criterios para evaluar las tres dimensiones fueron ajustados para considerar las características particulares de las distintas intervenciones. El grado de criticidad global de cada obra se define como la categoría más alta obtenida entre las tres dimensiones.

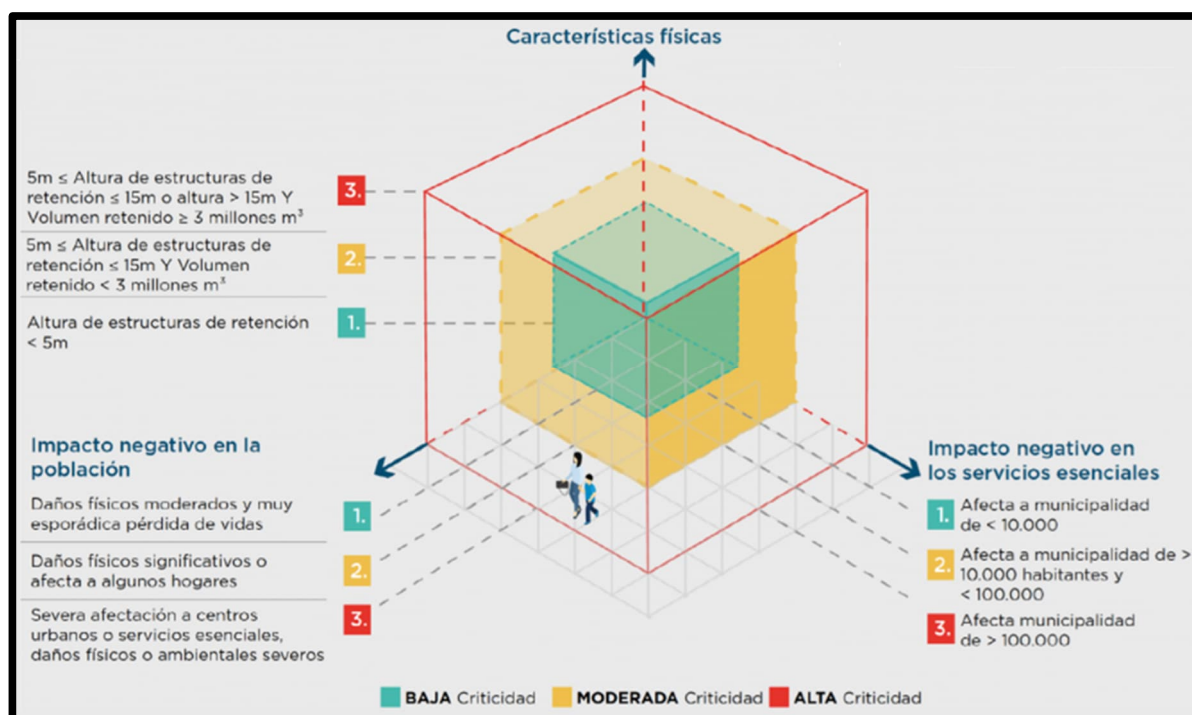


Figura 5.2. Gráfico de criticidad para infraestructura de drenaje, suministro de agua y gestión de aguas residuales.

Fuente: BID (2019)

A continuación, se presentan los criterios considerados para cada tipo de obra.

Obras de saneamiento

Tomando como base lo expuesto en la Figura 5.2, se realizaron ajustes a las tres dimensiones para su adecuación a las características y entorno específicos de las obras de alcantarillado, impulsiones, estaciones de bombeo y PTAR. A continuación, se plantean los criterios considerados para la evaluación de la criticidad de cada dimensión.

Umbrales indicativos para la dimensión 1: impactos en la funcionalidad del servicio

En este tipo de obras, la criticidad del sistema está ligada a la pérdida de la capacidad de brindar el servicio de recolección, transporte, o tratamiento de aguas residuales debido a una falla del sistema. Por lo tanto, para representar esta dimensión se ha seleccionado un indicador de la magnitud de la pérdida del suministro de servicios esenciales. La siguiente tabla muestra los rangos cuantitativos definidos para el indicador.

Criterio	Baja	Moderada	Alta
Impactos en la funcionalidad del servicio	La falla en la provisión del servicio afecta la recolección, transporte o tratamiento de efluentes de una población menor a 10 mil habitantes.	La falla en la provisión del servicio afecta la recolección, transporte o tratamiento de efluentes de una población de entre 10 mil y 100 mil habitantes.	La falla en la provisión del servicio afecta la recolección, transporte o tratamiento de efluentes de una población mayor a 100 mil habitantes.

Umbrales indicativos para la dimensión 2: impactos en la población y en el entorno

Esta dimensión considera las características del entorno donde se emplazarán las obras. La siguiente tabla muestra los rangos cualitativos definidos para los indicadores de interés.

Criterio	Baja	Moderada	Alta
Impactos en la población	El sistema se ubica en un entorno de baja densidad de actividades humanas y escasas instalaciones.	El sistema se ubica en un entorno de media densidad de actividades humanas con algunas instalaciones en las cercanías. Entorno periurbano.	El sistema se ubica en un entorno de alta densidad de actividades humanas, con numerosas instalaciones en las cercanías. Entorno urbano.
Impactos en el entorno	El sistema se ubica en un entorno degradado y de baja importancia para la conservación.	El sistema se ubica en un entorno con valor medio de conservación. Degradación parcial del ecosistema.	El sistema se ubica en un entorno con alto valor de biodiversidad y altos niveles de conservación. Áreas protegidas conteniendo ecosistemas prístinos, con bajos o nulos niveles de intervención humana.

Umbrales indicativos para la dimensión 3: características físicas

Dado que el criterio para evaluar las características físicas presentado en el gráfico de criticidad de la Figura 5.2 no resulta representativo para evaluar las obras de saneamiento, se consideraron otros aspectos para analizar esta dimensión.

El presente análisis consideró como criterios de evaluación el grado de complejidad de las infraestructuras en relación con la presencia de equipamientos eléctricos y la complejidad de las tareas de O&M requeridas para dicha infraestructura. La siguiente tabla muestra los rangos cualitativos definidos para el indicador.

Criterio	Baja	Moderada	Alta
Características físicas	Sin presencia de equipamiento eléctrico (o de muy baja complejidad); tareas de O&M sencillas y de baja frecuencia.	Presencia de equipamiento eléctrico de mediana complejidad; tareas de O&M periódicas.	Presencia de equipamiento eléctrico de alta complejidad, involucrando diversos equipos con distintas funciones; tareas de O&M de ejecución diaria, que requieren personal capacitado.

Obras de Control Hidráulico

Evaluación de la dimensión 1: impactos en la funcionalidad del servicio

Las obras de control hidráulico constituyen dos intervenciones específicas y están orientadas a mejorar la conservación de los ecosistemas. No brindan servicios directos a la población, por lo que la dimensión 1 no puede ser evaluada a través de los criterios planteados en el gráfico de criticidad. En cambio, se consideró que la dimensión 1 está ligada a la pérdida de servicios ecosistémicos que podría darse por fallas en la infraestructura.

Para evaluar esta dimensión no se plantearon rangos, dado que ambas obras de control hidráulico son únicas para su tipología dentro del Proyecto. Por el contrario, el análisis de criticidad se realizó de forma cualitativa y específica para cada una de las dos intervenciones.

Evaluación de la dimensión 2: impactos en el entorno

La potencial falla de las obras de control hidráulico, por su ubicación, naturaleza y dimensionamiento, no implicaría daños directos sobre la población. Por lo tanto, para analizar esta dimensión se consideraron los impactos directos que la falla o deterioro de las obras podrían ocasionar sobre el ambiente.

Al igual que para la dimensión 1, para evaluar la dimensión 2 no se plantearon rangos, sino que el análisis de criticidad se realizó de forma cualitativa y específica para cada una de las dos intervenciones.

Umbrales indicativos para la dimensión 3: características físicas

Dado que el criterio para evaluar las características físicas presentado en el gráfico de criticidad de la Figura 5.2 resulta representativo para evaluar las obras de control hidráulico, esta dimensión fue evaluada siguiendo lo propuesto por la Metodología BID. La siguiente tabla muestra los rangos cuantitativos definidos para el indicador según el **Gráfico de criticidad para infraestructura de drenaje, suministro de agua y gestión de aguas residuales**.

Criterio	Baja	Moderada	Alta
Características físicas	Existencia de estructuras de retención de agua con una altura inferior a 5 metros	Existencia de estructuras de retención de agua con una altura desde cimiento de entre 5 y 15 metros.	Existencia de estructuras de retención de agua con una altura desde cimiento superior a 15 metros o entre 5 y 15 metros.

5.2.4 Análisis de Criticidad

De acuerdo con los criterios planteados anteriormente, a continuación, se presenta el resumen de los resultados del análisis de criticidad para cada intervención.

Para la correcta referenciación de cada intervención, el siguiente mapa muestra la ubicación y tipo de cada una, junto con un código de identificación que se utilizará en las narrativas.

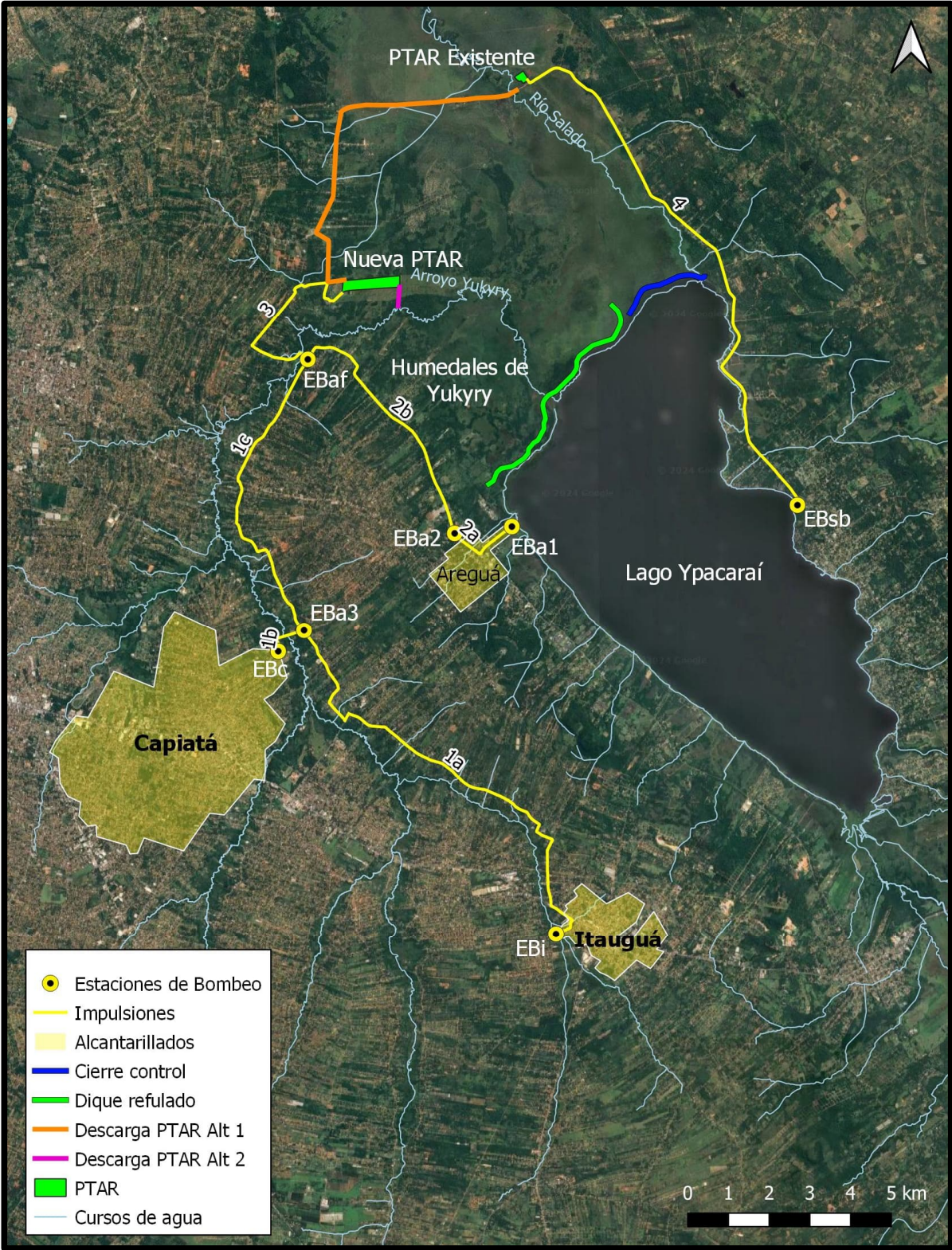


Figura 5.3. Obras del Proyecto.

Fuente: elaboración propia

5.2.4.1 Obras de saneamiento

Tabla 5.18: Criticidad para las obras de saneamiento.

Estructura	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Clasificación
	Impactos en la funcionalidad del servicio	Impactos en la población y el entorno	Características físicas	
Nueva PTAR con descarga en el Río Salado (Alt 1)	Alta	Moderada	Alta	Alta
Nueva PTAR con descarga en Yukry (Alt 2)	Alta	Moderada	Alta	Alta
Sistema Capiatá: Alcantarillado + EBc + impulsión 1b	Alta	Moderada	Moderada	Alta
EBa3 y EBaf + Impulsiones 1c y 3	Alta	Moderada	Moderada	Alta
Sistema Areguá: Alcantarillado + estaciones de bombeo EBa1 y EBa2 + impulsiones 2a y 2b	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Sistema Itauguá: Alcantarillado + EBi + impulsión 1a	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
EBsb + impulsión 4 a PTAR existente	Baja	Moderada	Moderada	Moderada

5.2.4.2 Obras de control hidráulico

Tabla 5.19: Criticidad para las obras de control hidráulico.

Estructura	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Clasificación
	Impactos en la funcionalidad del servicio	Impactos en la población y el entorno	Características físicas	
Dique	Moderada	Moderada	Baja	Moderada
Control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado	Moderada	Moderada	Baja	Moderada

5.2.5 Narrativas

De acuerdo con la Metodología del BID, para los proyectos que presentan una criticidad moderada y alta es necesario desarrollar una evaluación cualitativa del nivel del riesgo presentada en una narrativa resumida. Esto constituye el tercer paso de la Metodología.

Las narrativas toman como base la información recopilada en los pasos anteriores sobre amenazas, vulnerabilidad y criticidad, y complementa el análisis con información obtenida de otras fuentes, como relevamientos a campo e información disponible del prediseño de los proyectos.

A partir de las conclusiones obtenidas en este paso se proponen las medidas que resulten pertinentes para abordar los riesgos identificados. Estas medidas se estructuran en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres presentado en la Sección 6.6.6 como parte del PGAS, con el objetivo de mitigar los posibles impactos y garantizar la seguridad y la resiliencia de las intervenciones del Proyecto frente a los riesgos de desastres y cambio climático.

Como resultado del análisis de las narrativas se concluyó que todas las intervenciones presentan riesgo moderado.

Las narrativas completas se presentan a continuación.

5.2.5.1 Nueva PTAR y Descarga en el Río Salado (alternativa 1)

La criticidad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y su sistema de descarga en el Río Salado fue evaluada como alta debido a los siguientes puntos clave:

- ✓ Respecto a la dimensión 1, la PTAR tratará efluentes de una población superior a 100 mil habitantes, por lo que su falla tendría un impacto significativo en el nivel de servicio.
- ✓ En cuanto a la dimensión 3, la PTAR representa un sistema de operación complejo, con diversos equipos y procesos interconectados, que requiere personal especializado y un seguimiento detallado para su correcto funcionamiento.

Por otro lado, la dimensión 2 se evaluó como moderada porque, en caso de falla, los efluentes impactarían aguas abajo del lago Ypacaraí, sin convertirse en un caudal contaminante para sus aguas. Además, el emisario de descarga atraviesa una zona de uso productivo no residencial, lo que limitaría notablemente el impacto en la población ante fugas eventuales.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones, tormentas e incendios forestales. Estos últimos son particularmente significativos en la zona donde se localiza la planta, donde los incendios intencionales en los alrededores son frecuentes.

Los riesgos principales identificados son los siguientes:

- ✓ Daño a equipos por incendios, inundaciones y/o tormentas, lo que también representa un riesgo para los trabajadores debido a la exposición a condiciones peligrosas y la posible interrupción de las operaciones normales.
- ✓ Vuelco de efluente crudo en el río Salado por fallas en el tratamiento debido a alguna de las amenazas mencionadas. Este riesgo se considera moderado, ya que los efluentes son principalmente cloacales y no contienen tóxicos significativos. Además, el río ya recibe los efluentes tratados de la PTAR existente y está rodeado de actividad agrícola, lo que contribuye a una mayor antropización debido a la escorrentía de estas áreas.
- ✓ Por otra parte, se identifica cierto riesgo de afectación a los procesos biológicos del tratamiento por posible incremento de la temperatura a causa del cambio climático, especialmente en los escenarios de emisiones más desfavorables. La temperatura ambiental es un factor a considerar en la definición del tratamiento y procedimientos operativos, por lo tanto, esta amenaza podría afectar la calidad del efluente tratado en el futuro, si no se gestiona adecuadamente.

El riesgo global para el sistema se califica como moderado, dado que la ubicación de las instalaciones no implica un riesgo significativo para la comunidad, y los riesgos de contaminación, considerando la naturaleza de los efluentes y la condición ya alterada del río, no generarían situaciones de emergencia o daños irreversibles para la biodiversidad y los ambientes naturales.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático (Sección 6.6.6). Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.2 Nueva PTAR y Descarga en el Arroyo Yukyry (alternativa 2)

Al igual que en la alternativa 1, la criticidad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y su sistema de descarga en el Arroyo Yukyry fue evaluada como alta debido a las dimensiones 1 y 3 (ver detalle en título anterior).

Por otro lado, la dimensión 2 se evaluó como moderada porque, en caso de falla, los efluentes no volcarían de manera directa en el Lago Ypacaraí, sino que impactarían en los humedales de Yukyry, cuya capacidad depurativa mitigaría la contaminación en el Lago.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son las amenazas de inundaciones, tormentas e incendios forestales. Estos últimos, presentan particular relevancia en la zona donde se localiza la planta. De acuerdo con la descripción del proyecto, los incendios intencionales en los alrededores son frecuentes.

Los riesgos principales que se identifican son los siguientes:

- ✓ Daño a equipos por incendios, inundaciones y/o tormentas, lo que también implica un riesgo para los trabajadores debido a la exposición a condiciones peligrosas y la posible interrupción de las operaciones normales.
- ✓ Vuelco de efluente crudo en el Arroyo Yukyry y humedales asociados por fallas en el tratamiento (en caso de que no exista bypass hacia el Río Salado). Si bien los efluentes descargados serían domésticos, sin contenido importante de tóxicos, la capacidad depurativa de los humedales no está correctamente estudiada.
- ✓ Como se mencionó anteriormente, también se identifica cierto riesgo de afectación a los procesos biológicos del tratamiento por posible incremento de la temperatura a causa del cambio climático.

El riesgo global para el sistema se califica como moderado porque la ubicación de las instalaciones no entraña un riesgo significativo para la comunidad, y los riesgos de contaminación, dada la naturaleza de los efluentes y la condición ya alterada de los humedales, no implicarían situaciones de emergencia o daños irreversibles para la biodiversidad y los ambientes naturales.

Por otro lado, es necesario considerar que el aporte de efluente tratado a los humedales de Yukyry se espera que disminuya el riesgo de incendio por mantener niveles de humedad importantes en el suelo, lo que contribuiría a la reducción del riesgo general de las instalaciones y mejoraría las capacidades depurativas de los humedales ante eventuales fallas en el tratamiento.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.3 Sistema Capiatá: alcantarillado, estación de bombeo e impulsión

Esta narrativa se refiere al sistema de alcantarillado de Capiatá, incluyendo estación de bombeo (EBc en Figura 5.3) e impulsión (1b en Figura 5.3).

La criticidad del sistema fue evaluada como alta debido a que este sirve a una población mayor a 100 mil habitantes (dimensión 1).

Por otro lado, las dimensiones 2 y 3 se evaluaron como moderadas porque, en el primer caso, las instalaciones se ubican en un entorno urbano de densidad media, con riesgos limitados de afectación a la población, y sin riesgo de afectación directa de hábitat naturales; en el segundo caso, las instalaciones involucran una complejidad media, cuyos equipamientos más importantes están constituidos por las bombas para impulsión de los efluentes.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones. Ante estas situaciones los riesgos principales identificados son los siguientes:

- ✓ Daño a los equipos de bombeo debido a la sumergencia de los componentes electromecánicos. Esto también podría implicar un riesgo eléctrico para los trabajadores presentes en el sitio.
- ✓ Elevación del nivel freático, que puede provocar fallas en el sistema de alcantarillado, con el consecuente ascenso de efluentes a la superficie y los riesgos sanitarios para la comunidad, especialmente en zonas residenciales.
- ✓ Riesgo de vertidos de efluentes crudos en los arroyos debido a fallas en los sistemas de bombeo.

Estos riesgos identificados no implican un riesgo directo y significativo para la vida de la comunidad. No se anticipan situaciones de emergencia críticas que pongan en peligro la salud comunitaria de manera inmediata ni eventos que causen daños irreparables a la biodiversidad y los ambientes naturales. Por lo tanto, el riesgo global para el sistema se califica como moderado.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.4 Sistema Areguá: alcantarillado, estaciones de bombeo e impulsiones

Esta narrativa se refiere al sistema de alcantarillado de Areguá, incluyendo estaciones de bombeo (EBa1 y EBa2 Figura 5.3) e impulsiones (2a y 2b Figura 5.3).

La criticidad del sistema fue evaluada como moderada debido a que las tres dimensiones de criticidad presentaron esta calificación:

- ✓ Respecto a la dimensión 1, el sistema transportará efluentes de una población menor a 100 mil habitantes (alrededor de 35 mil), por lo que su falla tendría un impacto moderado en el nivel del servicio.
- ✓ En cuanto a la dimensión 2, las instalaciones se ubican en un entorno urbano de densidad media, con riesgos limitados de afectación a la población, y sin riesgo de afectación directa de hábitat naturales.

- ✓ En cuanto a la dimensión 3, las instalaciones involucran una complejidad media, cuyos equipamientos más importantes están constituidos por las bombas para impulsión de los efluentes.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones. Ante estas situaciones los riesgos principales identificados son los siguientes:

- ✓ Daño a los equipos de bombeo debido a la sumergencia de los componentes electromecánicos. Esto también podría implicar un riesgo eléctrico para los trabajadores presentes en el sitio.
- ✓ Elevación del nivel freático, que puede provocar fallas en el sistema de alcantarillado, con el consecuente ascenso de efluentes a la superficie y los riesgos sanitarios para la comunidad, especialmente en zonas residenciales.
- ✓ Riesgo de vertidos de efluentes crudos en los arroyos debido a fallas en los sistemas de bombeo.

Estos riesgos identificados no implican un riesgo directo y significativo para la vida de la comunidad. No se anticipan situaciones de emergencia críticas que pongan en peligro la salud comunitaria de manera inmediata ni eventos que causen daños irreparables a la biodiversidad y los ambientes naturales. Por lo tanto, el riesgo global para el sistema se califica como moderado.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.5 Sistema Itauguá: alcantarillado, estación de bombeo e impulsión

Esta narrativa se refiere al sistema de alcantarillado de Itauguá, incluyendo estación de bombeo (EBi en Figura 5.3) e impulsión (1a en Figura 5.3).

La criticidad del sistema fue evaluada como moderada debido a que las tres dimensiones de criticidad presentaron esta calificación:

- ✓ Respecto a la dimensión 1, el sistema transportará efluentes de una población menor a 100 mil habitantes (alrededor de 51 mil), por lo que su falla tendría un impacto moderado en el nivel del servicio.
- ✓ En cuanto a la dimensión 2, las instalaciones se ubican en un entorno urbano de densidad media, con riesgos limitados de afectación a la población, y sin riesgo de afectación directa de hábitat naturales.
- ✓ En cuanto a la dimensión 3, las instalaciones involucran una complejidad media, cuyos equipamientos más importantes están constituidos por las bombas para impulsión de los efluentes.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones. Ante estas situaciones los riesgos principales identificados son los siguientes:

- ✓ Daño a los equipos de bombeo debido a la sumergencia de los componentes electromecánicos. Esto también podría implicar un riesgo eléctrico para los trabajadores presentes en el sitio.
- ✓ Elevación del nivel freático, que puede provocar fallas en el sistema de alcantarillado, con el consecuente ascenso de efluentes a la superficie y los riesgos sanitarios para la comunidad, especialmente en zonas residenciales.
- ✓ Riesgo de vertidos de efluentes crudos en los arroyos debido a fallas en los sistemas de bombeo.

Estos riesgos identificados no implican un riesgo directo y significativo para la vida de la comunidad. No se anticipan situaciones de emergencia críticas que pongan en peligro la salud comunitaria de manera inmediata ni eventos que causen daños irreparables a la biodiversidad y los ambientes naturales. Por lo tanto, el riesgo global para el sistema se califica como moderado.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático (Sección 6.6.6). Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.6 Sistema de impulsión principal a nueva PTAR

Esta narrativa se refiere al sistema de impulsión que recibe el efluente de los municipios anteriores (Itauguá, Capiatá y Areguá). El análisis considera las estaciones de bombeo identificadas como EBa3 y EBaf, e impulsión 1b, en Figura 5.3.

La criticidad del sistema fue evaluada como alta debido a que este sirve a una población mayor a 100 mil habitantes (dimensión 1). El efluente de los tres municipios sería el equivalente al de unos 190 mil habitantes.

Por otro lado, la dimensiones 2 y 3 se evaluaron como moderadas porque, en el primer caso, las instalaciones se ubican en un entorno urbano de densidad media, con riesgos limitados de afectación a la población, y sin riesgo de

afectación directa de hábitat naturales; en el segundo caso, las instalaciones involucran una complejidad media, cuyos equipamientos más importantes están constituidos por las bombas para impulsión de los efluentes.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones. Ante estas situaciones los riesgos principales identificados son los siguientes:

- ✓ Daño a los equipos de bombeo debido a la sumergencia de los componentes electromecánicos. Esto también podría implicar un riesgo eléctrico para los trabajadores presentes en el sitio.
- ✓ Elevación del nivel freático, que puede provocar fallas en el sistema de alcantarillado, con el consecuente ascenso de efluentes a la superficie y los riesgos sanitarios para la comunidad, especialmente en zonas residenciales.
- ✓ Riesgo de vertidos de efluentes crudos en los arroyos debido a fallas en los sistemas de bombeo.

Estos riesgos identificados no implican un riesgo directo y significativo para la vida de la comunidad. No se anticipan situaciones de emergencia críticas que pongan en peligro la salud comunitaria de manera inmediata ni eventos que causen daños irreparables a la biodiversidad y los ambientes naturales. Por lo tanto, el riesgo global para el sistema se califica como moderado.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.7 Sistema San Bernardino: bombeo e impulsión

Esta narrativa se refiere al sistema de impulsión de San Bernardino, que incluye la estación de bombeo identificada como EBSb y la impulsión 4, en Figura 5.3. El sistema bombea a la PTAR existente que vuelca actualmente en el Río Salado.

La criticidad del sistema fue evaluada como moderada debido a las dimensiones 2 y 3:

- ✓ En cuanto a la dimensión 2, las instalaciones se ubican en un entorno urbano de densidad media, con riesgos limitados de afectación a la población, y sin riesgo de afectación directa de hábitat naturales.
- ✓ En cuanto a la dimensión 3, las instalaciones involucran una complejidad media, cuyos equipamientos más importantes están constituidos por las bombas para impulsión de los efluentes.

Con relación a la dimensión 1, el sistema transportará efluentes de una población menor a 10 mil habitantes (alrededor de 7 mil), por lo que su falla tendría un impacto bajo en el nivel del servicio.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones. Ante estas situaciones los riesgos principales identificados son los siguientes:

- ✓ Daño a los equipos de bombeo debido a la sumergencia de los componentes electromecánicos. Esto también podría implicar un riesgo eléctrico para los trabajadores presentes en el sitio.
- ✓ Elevación del nivel freático, que puede provocar fallas en el sistema de alcantarillado, con el consecuente ascenso de efluentes a la superficie y los riesgos sanitarios para la comunidad, especialmente en zonas residenciales.
- ✓ Riesgo de vertidos de efluentes crudos en los arroyos debido a fallas en los sistemas de bombeo.

Estos riesgos identificados no implican un riesgo directo y significativo para la vida de la comunidad. No se anticipan situaciones de emergencia críticas que pongan en peligro la salud comunitaria de manera inmediata ni eventos que causen daños irreparables a la biodiversidad y los ambientes naturales. Por lo tanto, el riesgo global para el sistema se califica como moderado.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas se aplicarán a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.8 Dique

La criticidad de esta estructura fue evaluada como moderada debido a las dimensiones 1 y 2, que por la naturaleza de la obra se encuentran estrechamente vinculadas:

- ✓ Respecto a la dimensión 1, la falla del dique implicaría un deterioro en los servicios ecosistémicos brindados por los humedales de Yukyry. El dique tiene el objetivo de incrementar el tiempo de retención de los efluentes en los humedales para aprovechar las capacidades depurativas de estos y que el Lago reciba una escorrentía con mejor calidad del agua. En este sentido, se considera que estos servicios ecosistémicos resultan de importancia significativa para la restauración progresiva de los ecosistemas acuáticos del Lago.

- ✓ La dimensión 2 hace referencia a los impactos que la falla de la estructura podría ocasionar en el entorno. Estos impactos están vinculados, por un lado, al deterioro de los servicios ecosistémicos mencionados anteriormente, y, por otro, al aporte de sedimentos al Lago, que podría ocurrir ante problemas de estabilidad del dique.

La calificación como moderada de la criticidad para estas dos dimensiones se fundamenta en que la estructura contribuye o mejora los servicios ecosistémicos existentes.

Por otro lado, la dimensión 3 (características físicas) se evaluó como de baja criticidad porque, la estructura presenta una altura baja, estimada en apenas 1.33 m por encima del lecho del cauce.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones severas y prolongadas.

El riesgo global se califica como moderado, dado que la ubicación de las instalaciones no implica ningún tiempo de riego para la salud y seguridad de la comunidad, y que los riesgos identificados para los ecosistemas no causarían daños irreversibles o situaciones de emergencia para la biodiversidad y los ambientes naturales.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas serán de aplicación a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

5.2.5.9 Estructura de control de descarga

La criticidad de esta estructura fue evaluada como moderada debido a las dimensiones 1 y 2, que por la naturaleza de la obra se encuentran estrechamente vinculadas:

- ✓ Respecto a la dimensión 1, la falla de la estructura implicaría una disminución del nivel del Lago Ypacaraí, con el consecuente deterioro del ecosistema y la paulatina reducción de los servicios ecosistémicos que este provee. Especialmente en un escenario de sequías, mantener el nivel del Lago asegura un resguardo de su biodiversidad y sus funciones ecológicas.
- ✓ La dimensión 2 hace referencia a los impactos que la falla de la estructura podría ocasionar en el entorno. Estos impactos están vinculados principalmente al deterioro del ecosistema mencionado anteriormente.

La calificación como moderada de la criticidad para estas dos dimensiones se fundamenta en que la estructura contribuye o mejora los servicios ecosistémicos existentes.

Por otro lado, la dimensión 3 (características físicas) se evaluó como de baja criticidad porque, la estructura presenta una altura relativamente baja, estimada en 2.25 m por encima del lecho del cauce.

Las amenazas más relevantes que podrían ocasionar una falla en este sistema son inundaciones severas y prolongadas, que podrían afectar la estabilidad estructural del sistema.

Por otra parte, también se identifica un riesgo de afectación a la comunidad por desborde del Lago que podría ocurrir si no se consideran debidamente las condiciones hidráulicas del sistema. No obstante, este riesgo no implicaría situaciones de emergencia crítica para la comunidad y puede gestionarse adecuadamente en el proceso de diseño mediante estudios adecuados.

Por lo expuesto, se concluye que el riesgo global para esta obra es moderado, considerando que los riesgos identificados sobre los ecosistemas y la comunidad no causarían daños irreversibles o situaciones de emergencia crítica.

Para gestionar adecuadamente los riesgos identificados, se incluyen medidas de mitigación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático. Estas medidas se aplicarán a menos que por razones técnicas no sean adecuadas para el caso en particular, o sean reemplazadas o descartadas mediante un análisis de alternativas adecuado.

6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

Las medidas de prevención, reducción, mitigación, control y compensación constituyen un conjunto organizado de acciones, complementarias e interrelacionadas entre sí, que optimizan el uso de los recursos, y permiten que los Proyectos se implementen en un marco de protección ambiental y social para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) es la herramienta que define las medidas de mitigación de los impactos y riesgos identificados para el Proyecto. Tiene como objetivo guiar al ejecutor en la implementación de buenas prácticas ambientales y sociales, para garantizar el cumplimiento de las normativas aplicables al Proyecto y corregir tempranamente las desviaciones que puedan ocurrir durante su implementación.

Los objetivos específicos del PGAS son:

- ✓ Definir los criterios para el cumplimiento de las normativas vigentes aplicables al Proyecto, en materia ambiental, social, de trabajo y condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo.
- ✓ Identificar y definir las medidas de mitigación necesarias y establecer las pautas de monitoreo y control de su ejecución y toda otra que surja como necesaria, durante fase pre-constructiva, construcción y operativa del Proyecto.

El PGAS está constituido por una serie de medidas de mitigación, programas y subprogramas para cada etapa del Proyecto, junto con las definiciones de los roles y responsables de su implementación. El PGAS es aplicable para el Proyecto en toda su extensión y niveles de intervención. Las medidas incluidas en este PGAS deberán formar parte de los pliegos de licitación del Proyecto.

6.1 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL CICLO DE PROYECTO

El correcto diseño y gestión ambiental y social del proyecto está directamente relacionado con la mitigación de impactos en las fases constructiva y operativa. La incorporación de los aspectos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en todo el ciclo del Proyecto es, en consecuencia, fundamental para lograr una adecuada gestión de estos impactos. Asimismo, la gestión de riesgos de desastres y cambio climático también se contempla desde la etapa de diseño del proyecto, y durante todo el ciclo de vida del mismo.

Con el fin de cumplir con las normativas de aplicación presentadas en el “marco institucional y legal”, mitigar, o compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales del Proyecto identificados en el Capítulo de “identificación de riesgos e impactos”, es necesario establecer un sistema de gestión que defina los procedimientos, roles y actividades necesarias según la etapa del ciclo de Proyecto. A continuación, se describe este sistema de gestión.

6.1.1 Gestión Socioambiental en Fase Pre-Constructiva

Durante la fase de diseño o fase pre-constructiva del Proyecto, el MOPC, a través de la DAPSAN como Organismo Ejecutor del Proyecto PR-L1193 (OE), y con el eventual apoyo de consultores externos, desarrollará el Proyecto ejecutivo de cada obra a financiar.

El EIAS, PGAS e Informes de Consulta Pública Significativa deberán ser publicados en el sitio web del MOPC. Asimismo, deberán ser remitidos para la revisión del Banco, previo al inicio del proceso de licitación de las obras.

La DAPSAN preparará los pliegos de licitación de obras, incorporando las cláusulas y requisitos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional necesarios, tanto generales, como específicos del Proyecto que surgieran de la evaluación socioambiental y la delineación del PGAS allí detallada, e incluyendo las necesidades de informes y reportes periódicos. Estos aspectos estarán incluidos en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales.

El Proyecto Ejecutivo licitatorio de las obras del Proyecto deberá delinear el contenido mínimo del Programa de Gestión Ambiental y Social a nivel constructivo (PGASC), con la incorporación explícita (en el llamado a licitación de las obras) de las acciones de gestión socioambiental en el cálculo de costos. Las propuestas recibidas durante el proceso de licitación de las obras deberán contener un presupuesto

, que contemple el costo de la implementación y cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental, social, y de seguridad y salud ocupacional que requiera el Proyecto, para garantizar el cumplimiento con el MPAS del BID y normativa nacional y local aplicable.

6.1.2 Gestión Socioambiental en Fase Constructiva

Al inicio de la Fase Constructiva, la Empresa Contratista adjudicataria de las obras será la responsable de preparar e implementar el Plan de Gestión Ambiental y Social Constructivo (PGASC), así como de tramitar y mantener vigentes todas las habilitaciones ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional, y seguros obligatorios requeridos según el marco normativo nacional, por la duración de su contrato. Asimismo, será responsable de obtener las factibilidades de servicios públicos que requiera según las obras.

Antes del inicio de la obra, el Contratista deberá presentar ante la firma supervisora, para su aprobación, un PGAS a nivel constructivo. Este PGAS deberá contener, como mínimo, los programas y subprogramas detallados en este EIAS. Como última instancia, previo a la aprobación del PGAS constructivo por la DAPSAN, el BID realizará la revisión.

Una vez aprobado el PGAS, la Empresa Contratista será responsable de su cumplimiento, bajo la supervisión de la firma supervisora y de la DAPSAN, arbitrando los medios necesarios para implementar los Programas que en su marco se formulan. La Empresa Contratista deberá contar con el personal social ambiental, de seguridad, salud ocupacional, recursos humanos necesarios, quienes serán los responsables de llevar a cabo la implementación del PGAS. Asimismo, la contratista debe cumplir y hacer cumplir a contratistas, subcontratistas y suplidores primarios, todas las disposiciones contenidas en dicho plan, la legislación ambiental nacional, internacional y el MPAS del BID, durante todas las etapas de la ejecución de las obras a su cargo.

La Empresa Contratista preparará informes mensuales a la DAPSAN, detallando las acciones de ejecución y resultados de la implementación del PGAS a nivel constructivo. Las actividades de fiscalización, control y seguimiento del PGAS las realizará la DAPSAN por medio de la firma supervisora quien podrá realizar visitas de inspección, elaborar informes de uso interno para el Proyecto, y determinar e imponer medidas correctivas cuando sea necesario, en base a las estipulaciones del pliego de licitación.

La autoridad ambiental podrá realizar supervisión de control de la obra, de acuerdo con sus competencias.

Al final de la obra, la Contratista debe presentar un Informe Final Ambiental y Social, donde se incorpore la información correspondiente a la implementación del PGAS a nivel constructivo, incluyendo los registros de implementación de planes y programas, y un informe de cumplimiento de los indicadores ambientales y sociales monitoreados durante la obra.

El MOPC, con el apoyo de la firma supervisora, deberá acompañar el proceso de diseño, construcción y operación del proyecto desde el punto de vista ambiental y social, y asegurar el cumplimiento de las NDAS del BID, presentando los avances en cuanto a dicho cumplimiento en sus informes semestrales al BID.

Al final de la obra, la Contratista debe presentar un Informe Final Ambiental y Social, donde se incorpore la información correspondiente a la implementación del PGAS, incluyendo los registros de implementación de planes y programas, y un informe de cumplimiento de los indicadores ambientales y sociales considerados en las distintas etapas del ciclo del Proyecto.

6.1.3 Gestión Socioambiental en Fase Operativa

Durante la etapa operativa, la DAPSAN será responsable del mantenimiento y de asegurar el cumplimiento socioambiental durante la ejecución de las actividades de mantenimiento por realizarse incluidas en el PGAS.

6.1.4 Entidades Responsables de la Gestión Ambiental y Social del Proyecto

A continuación, se presentan las principales responsabilidades de los principales actores responsables de la gestión socioambiental del Programa.

6.1.4.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) es el organismo encargado de elaborar, proponer y ejecutar las políticas y disposiciones del Poder Ejecutivo referentes a la infraestructura y servicios básicos para la integración y el desarrollo económico del país.

Sus funciones y competencias principales son:

- ✓ Ejercer el gobierno de todas las reparticiones dependientes del Ministerio y servir de vínculo entre las Entidades Autárquicas pertinentes y el Poder Ejecutivo;
- ✓ Establecer el relacionamiento político, legal, administrativo, financiero y técnico con el Poder Ejecutivo y con las demás Carteras Ministeriales del Estado, así como otras Instituciones Nacionales e Internacionales relacionadas con sus funciones y responsabilidades, y así cumplir coordinadamente los objetivos del desarrollo nacional;
- ✓ La administración del buen uso y cuidado de los bienes patrimoniales del Estado a cargo del Ministerio. La administración patrimonial de los Entes Descentralizados relacionados a la Cartera será ejercida conforme a lo dispuesto en sus respectivas Cartas Orgánicas;
- ✓ Proteger, administrar y reglamentar el uso, así como sancionar sobre los abusos, de los bienes y servicios públicos correspondientes a la Cartera;
- ✓ Programar, elaborar y proponer el Presupuesto de la Cartera a las autoridades correspondientes, y una vez aprobado, ejecutarlo en conformidad con las disposiciones legales al respecto. Los Entes Descentralizados relacionados a la Cartera, referente a esta materia, deberán proceder conforme a lo dispuesto en sus respectivas Cartas Orgánicas;

- ✓ Programar, administrar y controlar el uso de los recursos financieros, económicos, humanos y tecnológicos para responder a las necesidades nacionales e institucionales de sus funciones;
- ✓ Planificar, fijar objetivos y metas a ser alcanzados y trazar políticas que deben ser adoptadas dentro de la Cartera Ministerial; y
- ✓ Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales que afectan a las funciones del Ministerio y sus dependencias.

El MOPC tiene a su cargo la coordinación técnica y operativa del Programa, incluyendo: la programación de las intervenciones de cada componente; la ejecución del Proyecto, incluidas las acciones de gestión ambiental y social; la verificación de que éstas cumplan en su formulación con los requerimientos socioambientales establecidos en el Reglamento Operativo y Contrato de Préstamo; y la supervisión ambiental y social de la ejecución del Proyecto.

El MOPC, también es responsable de los aspectos ambientales, de seguridad y salud ocupacional y sociales vinculados con la preparación, ejecución y seguimiento del Programa, y tiene responsabilidad operativa para: (i) la contratación y seguimiento de las obras y otras actividades del Programa; (ii) la aprobación de informes de avance donde se incluyen los temas de gestión ambiental y social en obras; y (iii) la gestión de los pagos a consultores, proveedores y contratistas. El MOPC debe preparar informes semestrales de cumplimiento socio ambiental y presentarlos al BID para su validación y atender las oportunidades de mejora identificadas por el BID.

6.1.4.2 Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)

La Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN) es una dependencia del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) establecida en el año 2010, mediante el Decreto N° 5369. Se encarga del diseño de las políticas públicas para el desarrollo de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento (APS). Entre sus funciones se puede mencionar: la propuesta del diseño de las políticas públicas, la conducción del planeamiento estratégico, el desarrollo y mantenimiento del sistema de información sectorial.

Además, tiene a su cargo la tarea de formular las políticas financieras e implementar la inversión pública destinada al desarrollo de los servicios de APS. Por ello, debe articular las actividades de todos los organismos públicos relacionados con los servicios de provisión de APS.

- ✓ Proponer el diseño de las políticas públicas, incluyendo, las de financiamiento con destino al desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.
- ✓ Proponer el planeamiento estratégico, determinando metas de expansión, mejoras de la calidad de los servicios, que involucren especialmente a la población del medio rural, y a la de mayor vulnerabilidad social y sanitaria, de acuerdo al Plan de Desarrollo del Servicio (P DS).
- ✓ Formular e implementar, en coordinación con los organismos administrativos componentes, las políticas financieras y de inversión pública destinadas al desarrollo de los servicios.
- ✓ Asistir al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en la promoción de políticas y acciones orientadas a la protección de los derechos de los usuarios, y a la participación de la sociedad civil.
- ✓ Asistir al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en la promoción y el desarrollo empresario y la optimización de las capacidades de las entidades prestadoras de servicios, fomentando la conformación de unidades de gestión basadas en criterios de eficiencia técnica y económica, y viabilidad financiera.
- ✓ Colaborar con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, al fomento de la participación privada y la organización comunitaria, como formas para la gestión y expansión de los servicios.
- ✓ Asistir al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en la gestión de financiamiento interno e internacional, con destino al desarrollo y sostenibilidad de los servicios.
- ✓ Desarrollar y mantener actualizado un completo sistema de información sectorial, que comprenda, principalmente, el mapa prestacional del país con el respectivo estado de situación de los servicios y cobertura y el inventario de los programas y acciones recomendadas y en ejecución.
- ✓ Orientar y promover actividades de asistencia técnica, capacitación, investigación científica y tecnológica y de educación sanitaria.
- ✓ Asistir al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en la Coordinación y la actuación de los organismos públicos de todo nivel, en relación con las temáticas relativas a los servicios de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario promoviendo la articulación de sus respectivas actividades.
- ✓ Asistir al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en el fortalecimiento de la capacidad de las Municipalidades y Gobernaciones, a fin de que asuman responsabilidades concretas en cuanto a recoger, transmitir y efectuar el seguimiento de las inquietudes que interesan a la población de sus respectivos ámbitos.
- ✓ Asistir al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en el diseño de las políticas, priorizando la focalización del beneficio a favor de familias y personas que carezcan de posibilidades de solventar los costos de acceso a la cobertura y al íntegro sostenimiento de las prestaciones.

La DAPSAN realizará la gestión del Programa y cuya función principal será la gestión técnica, administrativa y operativa del Programa.

La DAPSAN que debe contar con profesionales de las áreas ambiental, social y de salud y seguridad, o contratar una empresa de consultoría especializada para la supervisión y el monitoreo ambiental de las obras. Este equipo apoyará continuamente al Contratista principal y subcontratistas involucrados en la construcción del proyecto, verificando el cumplimiento, solicitando medidas correctivas y ayudando a diseñar estrategias y soluciones técnicas apropiadas para controlar los impactos y riesgos sociales y ambientales, incluidos los no previstos inicialmente.

Le corresponderá a la DAPSAN:

- ✓ Garantizar la supervisión efectiva de los procedimientos de monitoreo para asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales, sociales y de salud y seguridad.
- ✓ Llevar a cabo evaluaciones continuas sobre la supervisión y el monitoreo de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad, e implementar ajustes y mejoras según sea necesario.
- ✓ Colaborar con el Contratista y subcontratistas en la creación de estrategias y medidas para mejorar el control de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad, contribuyendo así al mejoramiento del desempeño ambiental y social en la construcción.
- ✓ Validar los planes ambientales propuestos por el Contratista.
- ✓ Examinar y aprobar los informes presentados por el Contratista.
- ✓ Verificar las relaciones con las comunidades locales, asegurando la implementación adecuada de medidas de mitigación según lo establecido en el PGASC, así como la gestión eficaz del sistema de manejo de consultas y reclamos.
- ✓ Realizar auditorías periódicas del desempeño ambiental, social y de salud y seguridad, incluyendo una revisión detallada de la documentación relevante y la evaluación de la idoneidad de la gestión y el personal en estas áreas.
- ✓ Solicitar acciones correctivas cuando sea necesario y supervisar su implementación.
- ✓ Participar en reuniones de planificación de la construcción según sea necesario, asegurando la identificación adecuada de impactos y riesgos futuros, así como la implementación anticipada de medidas de mitigación y control.
- ✓ Organizar la documentación de supervisión ambiental, social y de salud y seguridad en una base de datos centralizada.
- ✓ Garantizar que el Contratista principal genere la documentación necesaria para establecer claramente los límites de responsabilidad del MOPC respecto a los impactos de terceros.
- ✓ Monitorear el cronograma general de construcción, identificando actividades que requieran aprobación del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, y asegurar que los procedimientos de licenciamiento se inicien con la debida anticipación.
- ✓ Participar en inspecciones y reuniones con autoridades gubernamentales responsables de temas ambientales, sociales y de salud y seguridad, y atender las solicitudes de dichas autoridades durante el proceso de construcción.
- ✓ Preparar informes de cumplimiento ambiental, social y de salud y seguridad, documentando el progreso de las obras.
- ✓

6.1.4.3 Dirección Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí (DINALAYPA)

La Dirección Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí (DINALAYPA) es una dependencia del Gabinete del Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), de conformidad con la Ley N°6489/2020 de Creación de la Comisión Nacional de Gestión y Manejo del Lago Ypacaraí y su Cuenca (CONALAYPA) y el Decreto Reglamentario N°3326/2020. En el decreto se define la estructura organizacional de la DINALAYPA y se define un plazo de 90 días para reglamentar el funcionamiento de la estructura organizacional de la Dirección, la cual a la fecha no se encuentra publicada.

6.1.4.4 Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA)

La Dirección de Gestión Socio Ambiental es una dependencia del: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Es el órgano coordinador de los componentes ambientales en proyectos de obras o actividades de infraestructuras y de servicios desarrollados por los gabinetes de viceministros, direcciones o unidades ejecutoras/coordinadoras de proyectos del MOPC.

La DGSA por medio de su coordinación ambiental y su departamento de DEvIA, tiene como procedimiento operativo la revisión de todos los EIAS de las obras ejecutadas por el MOPC antes de ser presentados oficialmente ante el MADES.

Con relación al Programa, será la encargada, directamente o a través de terceros delegados a su cargo, de:

- ✓ Evaluar y supervisar los planes ambientales y sociales. Los planes ambientales incluirán programas con especificaciones técnicas y sociales (ETAS), previsiones sobre comunicación y manejo de la retroalimentación ciudadana y reclamos del Programa, que serán ejecutados por las empresas contratistas y fiscalizados por firmas fiscalizadoras.
- ✓ Obtener las licencias, incluidas las ambientales y de mantenimiento. Coordinará actividades ambientales y sociales y asistirá al MADES en los procesos de verificación y monitoreo del cumplimiento de los programas ambientales y sociales de las obras.
- ✓ Archivar los documentos ambientales y sociales de todas las obras financiadas por el Programa.
- ✓ Articular con otras dependencias del MOPC a fin de cumplir con los requerimientos de la gestión ambiental y social del Programa.

6.1.4.5 [Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible](#)

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), es una entidad que tiene como función y propósitos la formulación de políticas, la coordinación, la supervisión, la ejecución de las acciones ambientales, los planes, programas y proyectos enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo, referentes a la preservación, la conservación, la recomposición y el manejo de los recursos naturales.

Además, se encarga del ordenamiento ecológico y del ambiente en general, propendiendo a un mejoramiento permanente de las condiciones de vida de los distintos sectores de la sociedad paraguaya para garantizar condiciones de crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ecológica a largo plazo.

El MADES está compuesta de varias Direcciones y Direcciones Generales, que se encargan de los distintos rubros del ambiente, cada uno apoyándose en otros por un bien común: preservar el medio ambiente que nos queda, y que debemos legar a generaciones venideras.

En este sentido, el MADES, entidad rectora en la formulación e implementación de políticas ambientales ha impulsado la instalación, en el Estado y en la opinión pública, de la dimensión ambiental con enfoque de derechos como una línea estratégica y esencial para la generación de la sustentabilidad del desarrollo.

Con relación al Programa, el MADES será el encargado de;

- ✓ Extender permisos/licencias ambientales para la ejecución del Proyecto.
- ✓ Aprobar Estudios de Impacto Ambiental y Social del proyecto a financiarse, las solicitudes permisos de construcción, y sitios de disposición de los residuos de construcción, y los permisos ambientales que se requieran en función del alcance del Proyecto.
- ✓ Auditoría del proyecto para verificación del Programa de Manejo Ambiental.
- ✓ Auditoría de cierre del Proyecto.

6.1.4.6 [BID](#)

El BID, por su parte, será encargado de revisar y supervisar la implementación del Proyecto, por parte del MOPC, del sistema de gestión socioambiental requerido para el seguimiento socioambiental del Proyecto. Esto incluye la evaluación y No Objeción del PGAS a nivel constructivo preparado por la firma contratista.

Asimismo, el BID evaluará la implementación del PGAS y el cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental y social allí establecidas, a fin de asegurar el cumplimiento con el MPAS. Esto incluye la revisión y aprobación de los informes semestrales de cumplimiento ambiental y social presentados por la DAPSAN, como la realización de misiones de supervisión ambiental y social. Este seguimiento a consideración del BID se podrá realizar en todas las etapas del ciclo de Programa.

6.1.4.7 [Firma Supervisora](#)

Previo al inicio de la construcción de las Obras, la DAPSAN gestionará las contrataciones necesarias para la incorporación de una Firma Supervisora.

La Firma Supervisora estará a cargo de la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de Obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Validar la incorporación en el diseño del Proyecto de los aspectos ambientales y sociales. Preparar informes mensuales del avance, asegurando

reportear sobre el cumplimiento socio ambiental en el Proyecto y presentarlo al MOPC para su validación durante las fases del Proyecto que correspondan.

6.1.4.8 Empresa Contratista

La empresa contratista tiene la responsabilidad de la ejecución del Programa en cumplimiento con las NDAS del Banco y los requisitos definidos en el contrato. Así como, obtener los permisos y autorizaciones definidas en el contrato. También, debe atender en el Programa las oportunidades de mejoras identificadas por el MOPC, el BID y las autoridades ambientales nacionales. Deberá presentar informes mensuales de cumplimiento para la validación del MOPC

La matriz a continuación identifica las instituciones responsables para la ejecución y la gestión ambiental y social del Proyecto, incluyendo el monitoreo de la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

6.1.4.9 Autoridades locales

En Paraguay, la administración local está a cargo de los gobiernos municipales, los cuales están constituidos por el intendente y la junta municipal. Estas autoridades tienen la responsabilidad de gestionar los asuntos públicos y promover el desarrollo local en sus respectivas jurisdicciones.

La gestión de permisos de obra es una responsabilidad clave de las autoridades locales, por lo tanto, en función de que las obras poseen componentes que se desarrollan en diferentes distritos (Luque, Capiatá, Areguá, Itauguá y San Bernardino), se deberá tramitar ante ellas permisos relacionados a la construcción propiamente dicha, a las acciones de tala, poda y siembra de árboles, entre otros.

Las autoridades locales también brindarán apoyo durante el proceso de consulta del Proyecto, y en las distintas instancias de comunicación y participación ciudadana.

6.2 MARCO INSTITUCIONAL, AMBIENTAL Y SOCIAL (ROLES Y FUNCIONES)

La matriz a continuación identifica las instituciones responsables para la ejecución y la gestión ambiental y social del Proyecto, incluyendo el monitoreo de la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

Tabla 6.1: Matriz de relación institucional que participa en la implementación del proyecto del Programa (PR-L1193)

Institución	Roles / Responsabilidades
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) - Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formulación de políticas sectoriales. ✓ Preparación de términos de referencia y licitación del Proyecto. ✓ Gestionar los riesgos ambientales y sociales del proyecto a través de su SGAS. ✓ Contratación de empresas y asegurar el cumplimiento socio ambiental de las mismas durante la ejecución del Proyecto. ✓ Seguimiento y supervisión ambiental y social del Proyecto. ✓ Asegurar el cumplimiento socioambiental del proyecto de acuerdo con las normas nacionales aplicables y las NDAS del BID. ✓ Entrega de informes de cumplimiento ambiental y social al BID. ✓ Atender las oportunidades de mejora identificadas por el BID. ✓ Supervisar los procedimientos de monitoreo y aseguramiento del cumplimiento de los compromisos ambientales, sociales y de salud y seguridad. ✓ Evaluar continuamente la supervisión y el monitoreo de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad, incorporando ajustes y / o mejoras según corresponda. ✓ En conjunto con el Contratista y los subcontratistas, diseñar estrategias y / o medidas que puedan mejorar el control sobre los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad y contribuir a la mejora del desempeño social y ambiental de la construcción. ✓ Aprobar los planes ambientales del Contratista.

Institución	Roles / Responsabilidades
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar y aprobar los informes del Contratista.
Banco Interamericano de Desarrollo BID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprobación del Préstamo. ✓ Asesoramiento y monitoreo para que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con el MPAS del Banco. ✓ Realizar la revisión documental y aprobación para la implementación del proyecto en el marco de la operación PR-L1193 en cumplimiento con las diez NDAS.
Asamblea Legislativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ratificación del Préstamo.
Empresa Contratista	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecución del proyecto en cumplimiento con las Normas de Desempeño Banco. ✓ Gestión de permisos: permisos ambientales, bancos de préstamo, de sitios de disposición final de residuos de obra, tala de árboles, entre otros que requiera el Proyecto. ✓ Atención a las oportunidades de mejora identificadas en el Proyecto.
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extender permisos/licencias ambientales para la ejecución del Proyecto. ✓ Aprobar Estudios de Impacto Ambiental y Social del proyecto a financiarse, las solicitudes permisos de construcción, y sitios de disposición de los residuos de construcción, y los permisos ambientales que se requieran en función del alcance del Proyecto. ✓ Auditoría del proyecto para verificación del Programa de Manejo Ambiental. ✓ Auditoría de cierre del Proyecto.
Autoridad Municipal donde se ejecutarán el Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilitación de permisos obra. ✓ Facilitación de permisos de tala, poda y siembra de árboles. ✓ Apoyo durante el proceso de consulta del Proyecto, y en las distintas instancias de comunicación y participación ciudadana.
Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Regulación y supervisión de los prestadores.
Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suministro de servicios de agua y saneamiento.

Fuente: Elaboración propia

6.3 JERARQUÍA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN EN EL CICLO DEL PROYECTO

En esta sección se definen los lineamientos generales de las medidas de prevención, reducción, mitigación, o en su defecto compensación de impactos y riesgos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional del Proyecto, para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

6.3.1 Jerarquía de Mitigación

Todos los riesgos e impactos negativos identificados en el EIAS requieren de medidas preventivas, mitigatorias, correctoras o compensatorias, que deben ser puestas en práctica para minimizar la afectación ambiental y social y asegurar el desempeño sostenible del Proyecto. Las medidas de manejo deberán ser definidas siguiendo la jerarquía

de Evitar, Reducir, Mitigar, y o en su defecto Compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente.

La jerarquía de mitigación define que las medidas sean implementadas siguiendo la siguiente priorización. La implementación de las medidas debe aplicarse en todas las etapas del Proyecto. La DAPSAN deberá asegurar que las medidas por implementarse en el Proyecto mantengan esta jerarquía.

1. Preventivas: son definidas para ejecutarse normalmente en las etapas preliminares de ejecución de las actividades del Proyecto (analizan alternativas para evitar los riesgos e impactos)
2. Reductoras: son definidas para reducir los efectos de los impactos y la materialización de los riesgos que no pudieron ser evitados con la implementación de medidas preventivas. Pueden incluirse en esta categoría medidas correctivas para reducir los efectos de los riesgos e impactos.
3. Mitigadoras: son definidas para mitigar los efectos de los impactos y riesgos que no pueden ser reducidos o que el nivel de reducción no es suficiente para aceptarlos como riesgos e impactos tolerables.
4. Compensatorias: son definidas para restaurar o compensar los efectos de los impactos y riesgos que no se pueden evitar, reducir o mitigar.

6.3.2 Medidas en la fase pre-constructiva

Se refieren a las actividades realizadas durante la preparación y diseño del Proyecto. Deben incorporar las variables ambientales y sociales desde el comienzo del ciclo de Proyecto, esto permite anticipar problemas e impactos negativos y muchas veces, reducir los costos de la gestión socioambiental – evitando, por ejemplo, compensaciones o reparaciones costosas que se podrían haber prevenido con un diseño adecuado. A continuación, se definen medidas generales de que podrían ser implementadas en esta fase del Proyecto, según corresponda:

- ✓ Involucrar a los profesionales socioambientales de la DAPSAN desde el inicio del diseño del Proyecto, participando en la evaluación de alternativas con relación a los temas socioambientales, y en incorporar consideraciones ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en el diseño del Proyecto.
- ✓ Incorporar al diseño del proyecto todos los aspectos normativos y reglamentarios establecidos por la legislación vigente, el MPAS y sus NDAS, tanto para temas ambientales, sociales, de trabajo y condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo y el resto de los temas incluidos en la NDAS 2 del BID.
- ✓ Incorporar al diseño del proyecto consideraciones de resiliencia ante desastres naturales y cambio climático.
- ✓ Incorporar al diseño del proyecto trampas para retención de sedimentos de los drenajes que viertan a quebradas con relación al Proyecto.
- ✓ Incorporar al diseño del Proyecto la retroalimentación obtenida de los procesos de Consulta Pública a las partes interesadas.
- ✓ Incorporar al diseño del proyecto buenas prácticas internacionalmente reconocidas en materia de: construcción sostenible, sistemas de gestión ambiental y sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, en particular los Lineamientos de la guía general de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (CFI).
- ✓ Incorporar a los pliegos licitatorios los aspectos de gestión ambiental y social de cumplimiento de parte de la contratista. Incluida la referencia al cumplimiento de los documentos ambientales y sociales del Proyecto PGAS y las NDAS del BID.
- ✓ Incorporar en los pliegos licitatorios de obras y supervisión, el requerimiento de considerar el presupuesto para la implementación de los programas del PGAS, el MPAS y sus NDAS del BID, y la legislación nacional e internacional y local aplicable al Proyecto.
- ✓ Mantener operativo un mecanismo de gestión de consultas, quejas y reclamos para las partes interesadas desde el inicio de la fase pre-constructiva.

6.3.3 Medidas en la fase constructiva

Se concentran en evitar, reducir, mitigar o compensar los daños negativos que las actividades del Proyecto pueden tener sobre los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente. La fase constructiva abarca la etapa de ejecución de las obras. La firma contratista adjudicataria es responsable de la implementación de medidas de mitigación en la fase constructiva. Estas medidas de mitigación deberán atender los impactos y riesgos ambientales y sociales identificados en el Proyecto. Los planes del PGAS deberán definir las medidas necesarias por implementarse durante la fase constructiva para gestionar los riesgos e impactos identificados.

Los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) tienen como objetivo general incorporar los aspectos de gestión ambiental y social en la implementación del proyecto a ser financiados. En específico estos buscan, (i) garantizar y controlar el cumplimiento de la normativa vigente en materia ambiental, social, de seguridad y salud ocupacional y de

trabajo y condiciones laborales, en todos los niveles del Proyecto, y (ii) identificar y establecer las medidas de mitigación necesarias y establecer las pautas de monitoreo y control de su ejecución, y toda otra que surja como necesaria, durante el desarrollo del Proyecto.

El PGAS será parte de las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales que forman parte de los Pliegos de Licitación de Obra y de Supervisión Externa. La preparación del PGAS a nivel constructivo y su ejecución es responsabilidad de la firma contratista.

La aprobación del PGAS está a cargo de la DAPSAN y del BID. El índice de contenidos orientativo propuesto para los PGAS a nivel constructivo se encuentra en el **Anexo 2** de este EIAS.

El PGAS incluirá las medidas de manejo identificadas para cada Proyecto, las cuales serán definidas siguiendo la jerarquía de mitigación definidas en el Capítulo 6 de esta EIAS. Estará constituido por una serie de programas y subprogramas. Los programas y planes para cada una de las etapas del ciclo del Proyecto, definiendo indicadores de desempeño, metas, seguimientos, y responsabilidades de su implementación. El presupuesto para la implementación de los programas de gestión ambiental y social del PGAS deberá ser definido por el contratista.

A continuación, se presenta un resumen de los planes y programas mínimos que deberá incluir el PGAS del Proyecto, pero sin limitarse a ellos.

Tabla 6.2: Resumen de programas, planes y medidas de gestión ambiental, social, laboral y de seguridad y salud ocupacional de los PGAS (PR-L1193) en fase de construcción

#	Programas, Planes o Medidas
Planes para la Gestión de los Aspectos Ambientales del Proyecto	
1	Plan para la Protección de los Recursos Hídricos
2	Plan para el control de emisiones y calidad del aire
3	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y no Peligrosos, y Productos peligrosos
Plan de Acción de Biodiversidad	
1	Medidas comunes para todo el Proyecto.
2	Medidas para la instalación y cierre de centros de apoyo (campamento)
3	Medidas para el Manejo de Aguas Residuales y Efluentes Domésticos y No-Domésticos.
4	Medidas para la extracción de material de minas o canteras
5	Medidas de manejo de la biodiversidad durante los movimientos de tierra y construcción de infraestructuras asociadas al Proyecto
6	Medidas para la identificación de zonas de escombreras
7	Medidas para la Protección de Biodiversidad, Rescate de Flora y Fauna, y gestión de servicios ecosistémicos
8	Monitoreo de Servicios Ecosistémicos
9	Lineamientos para la implementación de Planes de Revegetación y Reforestación en el AID del Proyecto. Áreas colindantes a la PTAR.
10	Lineamientos para la implementación de un Plan de Monitoreo de Biodiversidad, y especies de Hábitat Crítico.
Programas, planes o medidas para la gestión de trabajo, condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo	
1	Lineamientos para Plan de Gestión Laboral del Proyecto
2	Lineamientos para Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad
3	Lineamientos para Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos
4	Lineamientos para Plan de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias
5	Lineamientos para Plan de prevención de contagio de enfermedades infecciosas
6	Plan de Gestión de Riesgo de Desastre y Cambio Climático
Programas, planes o medidas para la gestión social	
1	Lineamientos de medidas para gestionar el riesgo de oposición al Proyecto

#	Programas, Planes o Medidas
2	Lineamientos de medidas para asegurar la continuidad de servicios durante las obras
3	Lineamientos para Procedimiento en caso de descubrimientos fortuitos
4	Plan de Restitución de los Medios de Vida (PRMV) ⁶⁰

Fuente: Elaboración propia

Durante esta fase, al igual que para todas las restantes fases del Proyecto, se mantendrá operativo un mecanismo de gestión de consultas, quejas y reclamos para las partes interesadas, el cual contará con un equipo ambiental y social debidamente equipado que tendrá por finalidad informar y atender a la comunidad sobre los procesos, consultas e inquietudes acerca de los problemas ambientales y sociales generados por la ejecución de las obras.

6.3.4 Medidas en la fase operativa

Se deben incorporar en las actividades de mantenimiento del Proyecto. Muchos de los impactos que fueron identificados en la etapa operativa pueden mitigarse mediante medidas que deben ser implementadas en fases previas (durante el diseño o construcción), por lo que las responsabilidades de implementación recaen sobre los responsables de dichas fases.

La siguiente tabla incluye medidas que pueden ser implementadas durante las actividades de mantenimiento del Proyecto.

Tabla 6.3: Medidas para la fase operativa

Aspecto	Impactos y Riesgos	Medidas de gestión	Responsable
Seguridad y Salud Ocupacional	Accidente a los trabajadores y de tránsito local por la ejecución de las actividades de mantenimiento del proyecto y no respetar las velocidades y señales de la seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar plan de manejo de tránsito y de salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores y de la comunidad. ✓ Mantener campañas de seguridad. 	Contratistas / DAPSAN
Ambiental	Generación puntual de residuos de acuerdo con el tipo de actividades de mantenimiento a realizar.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar plan de gestión de residuos 	Contratistas
	Alteración de la calidad del aire y ruido por la generación de material particulado y gases de combustión por el movimiento de equipos pesados utilizados para las actividades de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener equipos con mantenimiento preventivo al día. ✓ Inspeccionar equipo previo al uso ✓ Humectar las zonas de trabajo cuanto las actividades generen material particulado 	Contratistas
	Aporte de sedimentos a los cursos fluviales con relación al Proyecto, si algunos drenajes del Proyecto vierten directamente a ellos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento rutinario a los drenajes diseñados, incluidos a las trampas de sedimentos de los drenajes. Con una frecuencia semestral. 	DAPSAN
	Afectación de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar medidas para la Protección de Biodiversidad (ver programa detallado a continuación) 	Contratistas / DAPSAN
Social	Consultas, quejas y reclamos de los habitantes de las comunidades próximas a los componentes del Proyecto, prestadores de servicios y peatones, por la congestión temporal del tránsito debido a las intervenciones de mantenimiento e implementación de medidas de seguridad, la generación de ruido y posible interrupción temporal de los	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener operativo el mecanismo de gestión de consultas, quejas y reclamos para las partes interesadas. ✓ En lo posible, programar la ejecución de los mantenimientos en horarios de menor tráfico y con tiempos cortos. 	Contratistas / DAPSAN

⁶⁰ El PRMV se encuentra desarrollado en un documento por separado.

Aspecto	Impactos y Riesgos	Medidas de gestión	Responsable
	servicios existentes, debido a desvío temporal del tránsito y el movimiento de equipos pesados, maquinaria durante el mantenimiento del Proyecto.		

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan **Medidas para la Protección de la Biodiversidad durante la fase operativa** del Proyecto.

Tabla 6.4: Medidas para la para la protección de la Biodiversidad durante la fase operativa

Medidas de manejo de la biodiversidad durante la fase de operación del Proyecto										
Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la biodiversidad, relacionados con la operación del proyecto.										
Metas: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la biodiversidad, relacionados con la operación del proyecto.										
Etapa:	Construcción			Operación y Mantenimiento					x	
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:										
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operación integral del Plan de Saneamiento y la PTAR. ✓ Mantenimiento de la infraestructura asociada al Plan de Saneamiento. 										
Impactos por gestionar:										
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Afectación de biodiversidad (Flora y Fauna) durante la operación del Proyecto. ✓ Afectación de los recursos hídricos, durante la operación del Proyecto. ✓ Afectación a ecosistemas de humedales, y Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, durante la operación. ✓ Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico. ✓ Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la operación del Proyecto. 										
Riesgos por gestionar:										
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incumplimiento de la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos. ✓ Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida). ✓ Demandas / controversias locales- regionales con las ONG y grupos ambientalistas, por el manejo de la biodiversidad del proyecto. ✓ Quejas de las comunidades si no se hiciera un manejo adecuado de la biodiversidad durante la operación del proyecto. 										
Tipos de medidas:										
Prevención		Reducción		Mitigación	x	Restauración		x	Compensación	x

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
<p>Pérdida de biodiversidad por la operación del proyecto.</p>	<p>Afectación de biodiversidad (Flora y Fauna) durante la operación del Proyecto.</p> <p>Afectación de los recursos hídricos, durante la operación del Proyecto.</p> <p>Afectación a ecosistemas de humedales, y Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí, durante la operación.</p> <p>Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico.</p> <p>Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria), durante la operación del Proyecto.</p>	<p>En síntesis los impactos esperados por la operación del Proyecto se estiman positivos y permanentes. Sin embargo, se formulan las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adelantar un proceso de revegetalización y/o restauración de las áreas aledañas a la PTAR. Esto con especies nativas, y siguiendo los lineamientos del presente Plan de Acción de Biodiversidad. Con énfasis en la recuperación de las áreas de humedal. Este proceso de restauración ecológica deberá implementarse durante la operación del Proyecto, por un mínimo de cuatro (4) años. ✓ Es fundamental, monitorear de manera permanente (por lo menos tres años de la operación), la capacidad depurativa de los humedales del Yukyry, frente a las descargas reales de la PTAR en operación. ✓ La implementación del Plan de Monitoreo de Biodiversidad, detallado más adelante, garantizará la anticipación de impactos sobre la biodiversidad, y la formulación adaptativa de medidas adicionales de mitigación durante la construcción y operación del Proyecto. ✓ La construcción de la PTAR (estimada a la fecha en aproximadamente 30 hectáreas) y del emisario de descarga, generarán pérdidas residuales y permanentes de biodiversidad al interior del Area Protegida RRMLY. A partir de esta situación, se recomienda: <ul style="list-style-type: none"> ✓ A. Una vez definidos los diseños finales de la PTAR y del emisario de descarga, se deberá, antes y durante la fase constructiva, caracterizar el área neta de pérdida de biodiversidad, y los ecosistemas y hábitats afectados. ✓ B. A partir de estas estimaciones de pérdidas marginales de biodiversidad, se deberá formular e implementar un Plan de Compensación "offset" por Pérdida de Biodiversidad. ✓ C. Este Plan de Compensación será formulado durante la fase constructiva del Proyecto, siguiendo metodologías estandarizadas para calcular la equivalencia ecológica y el cuanto compensar. La formulación del Plan será responsabilidad del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. El Plan deberá ser aprobado por el MADES y el BID. ✓ D. En cualquier caso, se espera una compensación mínima de 1 a 2. Esta compensación será implementada a través de acciones de restauración ecológica, implementación de sistemas productivos sostenibles y preservación, al interior de los límites legales de la RRMLY. Los sitios de compensación (el dónde compensar) serán propuestos por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, en coordinación el MADES. ✓ E. La implementación del Plan de Compensación será responsabilidad del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ F. La definición de metas, indicadores, acciones de compensación, y mecanismo de seguimiento, será responsabilidad del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Estos serán aprobados por el MADES y el BID. ✓ G. Considerando las condiciones de vulnerabilidad de los hábitats del área de influencia del Proyecto, se recomienda una duración mínima de cinco (5) años de implementación del Plan de Compensación (durante la operación del Proyecto). El seguimiento de esta implementación será responsabilidad del 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. /</p> <p>Implementación: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.</p>

		<p>MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, en coordinación y bajo supervisión del MADES y el BID.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ H. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, presentará informes semestrales (de la implementación del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad), para el seguimiento y evaluación del MADES y el BID. ✓ I. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, será el responsable de implementar los ajustes y modificaciones recomendadas (durante la implementación del Plan) por el MADES y el BID. 	
--	--	--	--

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA: Será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Gestión de medidas.	100% de implementación de las medidas enunciadas.	100%
Estado de la diversidad biológica del AID del proyecto.	Estructura, composición y abundancia de los organismos biológicos determinados en la línea base del proyecto después de la finalización de las intervenciones y obras. Esto es un conjunto de indicadores que se desprende del Plan de Monitoreo de la Biodiversidad detallado más adelante.	Indicadores iguales o mejores que los reportados en la línea base del proyecto.

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, DAPSAN, DGSA, Firmas Contratista, MADES y el BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes, y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Las acciones del Plan de Monitoreo de Biodiversidad (implementación del Plan), y para las especies de hábitat crítico (Formulación e implementación), se extenderán durante un mínimo de cinco (5) años durante la operación del Proyecto.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto, previo al inicio de las actividades constructivas. Estas actualizaciones las adelantará el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Las Firmas Contratistas deberán considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, incluirá en los documentos de licitación este requerimiento.

Fuente: Elaboración propia

6.4 PLANES PARA LA GESTIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

6.4.1 Plan para la protección de los recursos hídricos

Nombre: Plan para la protección de los recursos hídricos									
Objetivos: establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con las afectaciones a los recursos hídricos superficiales y subterráneos, como consecuencia del accionar del personal afectado a la obra, tanto propio como subcontratistas.									
Metas: ejecutar el Proyecto causando la menor afectación a los recursos hídricos superficiales y subterráneos									
Etapas:	Construcción		x		Operación y Mantenimiento		y		x
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Centros de apoyo y frentes de trabajo en todo el Proyecto donde se utilicen equipos, maquinarias y se realice movimiento de tierra y materiales.									
Impactos por gestionar: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Afectación a la biodiversidad y habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del agua por la generación de material particulado en suspensión y efluentes líquidos provenientes de las actividades del proyecto. ✓ Alteración de la calidad del agua en cuerpos hídricos cercanos como resultado de la sedimentación causada por la generación de polvo durante las actividades de movimiento de tierra y construcción. ✓ Alteración de la calidad de agua y de la biodiversidad debido a la gestión de sedimentos y materiales de fondo del Lago Ypacaraí para la ejecución de la obra de dique. 									
Riesgos por gestionar: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Quejas de los habitantes de las comunidades por la presencia de signos de contaminación o sedimentación en los cursos y cuerpos de agua localizados en el área de influencia de las obras. ✓ Alteración de hábitats acuáticos e incremento de la turbidez del agua por las actividades de construcción. ✓ Alteración del flujo del agua, lo cual a su vez puede causar cambios en la distribución de sedimentos y nutrientes, así como en la temperatura y la calidad del agua. 									
Estas medidas se complementan con las propuestas en el numeral 6.5.3 “Medidas para el Manejo de Aguas Residuales y Efluentes Domésticos y No-Domésticos” y deberán ser detalladas incluyendo parámetros a monitorear y frecuencia de los monitoreos por la Contratista en la fase de ejecución de las obras									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	
Acciones de manejo a implementar:									
Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir						Responsable	
Protección de los recursos hídricos	Alteración de la calidad del agua Afectación a biodiversidad y a la salud de la comunidad por la contaminación del recurso.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá realizar un monitoreo de la calidad de agua de los cursos y cuerpos de agua sobre los cuales se realizarán las acciones constructivas previo a la etapa de construcción, para establecer una línea de base que permita realizar un seguimiento y evaluar la afectación o no afectación de la calidad del recurso durante las acciones constructivas y al finalizar las obras. ✓ Se llevará a cabo una capacitación exhaustiva para el personal de obra sobre la importancia de proteger los recursos hídricos durante todas las etapas del proyecto. ✓ Durante los movimientos y acopios de materiales, se dirigirán los drenajes de manera que respeten el curso natural del agua y los niveles de escorrentía del terreno, minimizando así el impacto en los cuerpos de agua cercanos. 						Contratista / Firma supervisora	

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ En caso de excavaciones para estructuras como desvíos y canalizaciones, los materiales excavados se depositarán en zonas aprobadas por la Supervisión, asegurando que estén por encima de los niveles de agua para evitar la contaminación de los cuerpos de agua. ✓ Se tomarán precauciones durante la construcción para evitar la contaminación del agua, evitando la descarga de contaminantes como productos químicos, combustibles y desechos nocivos en los cuerpos de agua. ✓ Se evitará la instalación de campamentos de obra y acopios de materiales en áreas propensas a inundaciones, y se evitarán las tareas en días con vientos intensos para prevenir la dispersión de materiales hacia los cuerpos de agua. 	
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión. 	DAPSAN / Contratista / Firma supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que previo al inicio de los trabajos se realice una línea de base de la calidad de los recursos hídricos sobre los cuales se realizarán las actividades constructivas y que se realice monitoreo de seguimiento. ✓ La Contratista deberá realizar y reportar a las autoridades competentes las emisiones del Proyecto sobre el agua. El resultado de las mediciones y monitoreo deberán ser parte del informe semestral de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta la DAPSAN al Banco. 	Contratista / Firma supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC: El MOPC será el responsable de realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPC, BID y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Monitoreo de calidad de agua	Número de monitoreo de calidad de agua realizados / Número de monitoreo de calidad de agua programados según plan de monitoreo.	100%
Capacitación a los trabajadores	Número de trabajadores que son capacitados sobre la correcta gestión de los recursos hídricos / Número de trabajadores del Proyecto	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia

6.4.2 Plan para el control de emisiones y calidad del aire

Nombre: Plan para el control de emisiones y calidad del aire									
Objetivos: establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con las emisiones y calidad del aire durante la ejecución del Proyecto.									
Metas: ejecutar el Proyecto causando la menor emanación de emisiones contaminantes posibles.									
Etapas:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	y	x				
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Centros de apoyo y frentes de trabajo en todo el Proyecto donde se utilicen equipos, maquinarias y se realice movimiento de tierra y materiales.									
Impactos por gestionar:									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Afectación a los trabajadores y habitantes de las comunidades por la alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado. ✓ Molestias a los trabajadores, habitantes de las comunidades y fauna de la zona por la alteración de los niveles del ruido ambiental durante la ejecución de las actividades del Proyecto. 									
Riesgos por gestionar:									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quejas de los habitantes de las comunidades por la generación material particulado (polvo) y aumento del ruido ambiental, durante las actividades de movimiento de tierra y resto de actividades constructivas. ✓ Afectación a la salud de los trabajadores por la exposición al polvo y ruido elevado, si no utilizaran los equipos de protección personal correspondiente. 									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	
Acciones de manejo a implementar:									
Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir						Responsable	
Control de emisiones	Alteración de la calidad del aire y niveles de ruido ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deberá definirse y establecerse velocidad de desplazamiento en todos los frentes de obras. Dichas velocidades serán acordadas con la firma supervisora (quien efectuará su monitoreo), en todo caso no deberán ser mayores a 40 km/h. ✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que los equipos cuenten con los reportes de mantenimientos al día y que operen en condiciones óptimas, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. ✓ No se deberá tocar bocinas de manera deliberada, solo permitiéndose su uso en los casos necesarios para evitar accidentes. 						Contratista / Firma supervisora	
	Afectación a la salud de los trabajadores por la exposición al polvo y ruido elevado.								

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ La zona de trabajo, circulación, entradas y salidas de vehículos y maquinarias pesadas deberán estar correctamente señalizadas. ✓ Utilizar aditivos y humectación para el control de polvo en aquellos sitios donde la afectación sea mayor. La frecuencia debe ser establecida por la supervisión o regencia ambiental, debe de cubrir todas las zonas requeridas. ✓ Los trabajadores deberán utilizar mascarillas, lentes y protecciones auditivas durante la exposición al polvo y ruido. La contratista deberá dotar y reemplazar dichos elementos. Los trabajadores deberán ser entrenados en el uso correcto de estos elementos de seguridad. ✓ El agua requerida durante la ejecución del Proyecto debe ser provista por camiones cisterna. La cantidad de camiones cisterna será establecida a criterio de la supervisión y regencia ambiental. El agua no puede ser suministradas de las fuentes de abastecimiento de las comunidades si existe el riesgo de que el servicio se vea afectado por esta causa. 	
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPC debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Y exigir a los contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPC debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El contratista y la firma supervisora deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión. 	DAPSAN / Contratista / Firma supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que previo al inicio de los trabajos se realice un mapeo del ruido ambiental en el Proyecto y que se realice monitoreo de seguimiento. Deberán evitarse los trabajos en horarios nocturnos, en todo caso, se deberá comunicar a los afectados y las autoridades locales correspondientes. ✓ La Contratista deberá realizar y reportar a las autoridades competentes las emisiones del Proyecto sobre el aire, el agua y el suelo. El resultado de las mediciones y monitoreo deberán ser parte del informe semestral de cumplimiento ambiental y social del Proyecto que presenta la DAPSAN al Banco. 	Contratista / Firma supervisora

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC: El MOPC será el responsable de realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPC, BID y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Mantenimiento de equipos y maquinarias	Número de equipos y maquinarias operativos con mantenimiento preventivo realizado al día de acuerdo con plan de mantenimiento preventivo / Número de equipos y maquinarias operativas en el Proyecto.	100%

Monitoreo de velocidades	Número de monitoreo de velocidades realizado / Número de monitoreo de velocidades programadas según plan de monitoreo de velocidades tránsito.	100%
Humectación de la zona de trabajo	Numero de humectaciones realizadas en las zonas de trabajo.	Control visual de ausencia de polvo. Ausencia de Quejas y Reclamos relacionadas con este indicador.
<p>Seguimiento necesario:</p> <p>El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.</p>		
<p>Cronograma de ejecución:</p> <p>La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.</p>		
<p>Presupuesto de implementación estimado:</p> <p>El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.</p>		

Fuente: Elaboración propia

6.4.3 Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y no Peligrosos, y Productos peligrosos

Nombre: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y no Peligrosos y Productos peligrosos									
Objetivos: establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados por el Proyecto, así como para el manejo de material peligroso.									
Metas: prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados por el Proyecto, así como para el manejo de material peligroso.									
Etapas:	Construcción		x		Operación		y		x
					Mantenimiento				
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:									
Centros de apoyo y frentes de trabajo en todo el Proyecto donde se utilicen equipos, maquinarias y se realice movimiento de tierra, materiales y resto de actividades constructivas.									
Impactos por gestionar:									
✓ Contaminación del suelo y agua por la generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.									
Riesgos por gestionar:									
✓ Incumplimiento con la normativa nacional aplicable, si no se obtienen los permisos y autorizaciones necesarias y no se gestionan a través de empresas autorizadas.									
✓ Quejas por las comunidades si no se hiciera una disposición adecuada de los residuos del Proyecto.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
Gestión de residuos no peligrosos.	Contaminación de suelos, agua y calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá contar con un programa de reciclaje para minimizar la producción de residuos y reducir su volumen en origen, y se deberá contar con un sitio para el acopio temporal de los residuos reciclables para resguardarlos previo a ser llevados al destino final, donados o vendidos a centros que comercializan este tipo de residuos. ✓ Los residuos generados durante todas las etapas de la obra deberán estar dispuestos adecuadamente tan pronto como sean generados de acuerdo con el tipo de residuo, evitando la acumulación o su disposición en los alrededores de las instalaciones; para esto el contratista dentro del campamento ubicará recipientes para almacenar los residuos. Estos residuos deberán obedecer a un código de colores o codificación de acuerdo con el tipo de residuo y deben estar debidamente rotulados. Luego serán trasladados al sitio de entrega autorizado por la firma supervisora y autoridades locales correspondientes. ✓ Se prohíbe la quema y arrojar desperdicios sólidos que se generen en los campamentos, a corrientes de agua y/o en otros lugares no autorizados. ✓ Se deberán adecuar sitios para los materiales sobrantes de la construcción (piedra, arena, grava, tierra, madera) y desechos sólidos como, basuras, restos de mamposterías, tubos removidos, bolsas de cementos obstaculicen el drenaje natural, sean arrastrados por la escorrentía superficial y generen algún impacto o afecten la circulación a los peatones o usuarios. ✓ El manejo de desechos no peligrosos deberá tomar en cuenta las consideraciones de la normativa nacional aplicable. 	Contratista/ Firma supervisora
Gestión de residuos peligrosos	Contaminación de suelos, agua y calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los residuos generados durante la construcción deberán ser almacenados temporalmente en recipientes sellados y sitios autorizados por la supervisión de obra. Estos residuos deberán obedecer a un código de colores o codificación de acuerdo con el tipo de residuo y deben estar debidamente rotulados. ✓ La zona de almacenamiento deberá ser tipo bodega, la cual deberá tener contención ante posibles derrames de los líquidos acopiados, deberá ser techada, ventilada, con acceso restringido y la rotulación de seguridad correspondiente, y deberá cumplir con las especificaciones de la normativa de referencia. ✓ Las zonas de almacenamiento deberán contar con contenedores para disponer grasas, aceites y lubricantes, de igual forma para aquellos materiales o residuos de carácter especial. Los contenedores en los cuales sean dispuestos deberán permanecer herméticamente sellados y debidamente rotulados. ✓ Deberá asegurarse de que el almacenamiento temporal no se encuentre almacenados en conjunto residuos reactivos entre ellos. ✓ El contratista no verterá ninguna sustancia química al suelo, al alcantarillado o a ningún cuerpo de agua. Las zonas de lavado de maquinaria deben contar con desarenadores y trampas de grasa y estar alejadas al menos 300 metros de cursos y cuerpos de agua. ✓ Los generadores eléctricos deberán estar ubicados dentro de estructuras que garanticen la impermeabilidad a derrames, techado e impermeable, deberán contar con un kit para el manejo de vertidos accidentales de oleos, disposición de 	Contratista/ Firma supervisora

		<p>equipos contraincendios (extintores adecuados al riesgo, material aislante, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los parqueos deberán contar con un kit para el manejo de vertidos de oleos accidentales, disposición de equipos contraincendios (extintores, material aislante, etc.). ✓ Los equipos deberán contar con mantenimiento preventivo al día y operar en condiciones óptimas. 	
Manejo de material peligroso	<p>Contaminación de suelos, agua y calidad del aire.</p> <p>Accidentes por el manejo inadecuado de los materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La zona de almacenamiento deberá contar con equipo contra incendio y kit antiderrame, ser techada, ventilada, con acceso restringido y la rotulación de seguridad correspondiente. El almacenamiento de los productos deberá realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. ✓ Durante el abastecimiento o traspaso de alguna sustancia química de un recipiente a otro, el personal encargado de esta actividad deberá contar con los elementos necesarios para prevenir que la sustancia caiga al suelo y se presente una infiltración y se afecta su salud. El contratista no verterá ninguna sustancia química al suelo, al alcantarillado o a ningún cuerpo de agua. ✓ El suministro de combustible en el Proyecto se deberá realizar en gasolineras, y en su defecto, mediante camión de distribución de empresa autorizada en cumplimiento con la regulación local aplicable. Deberá contener kit antiderrame y equipo contra incendio. El personal deberá estar capacitado para la tarea. ✓ El personal deberá contar con los elementos de seguridad y la capacitación requeridos para la manipulación de los productos. ✓ El personal deberá ser entrenado para conocer el contenido de los MSDS, los cuales deberán estar disponibles para los trabajadores durante la manipulación de los productos ya que el almacenamiento, traslado y manipulación de los productos deberá realizarse de acuerdo con las introducciones de los MSDS del fabricante. Deberá disponerse de los equipos y herramientas recomendadas por los fabricantes para atender ante cualquier emergencia. ✓ El almacenamiento de productos peligrosos no podrá poner en riesgo a la comunidad. No podrán almacenarse productos explosivos a menos de 300 metros de viviendas. 	Contratista/ Firma supervisora
Normativas nacionales	Incumplimiento con normativas aplicables al Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La firma supervisora deberá asegurarse de que los productos peligrosos sean almacenados, trasladados y utilizados de acuerdo con los MSDS del fabricante. 	Firma supervisora
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas por las comunidades y los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con el que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPC debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Y exigir a los contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPC debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El contratista y la firma supervisora deberá reporta mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión. 	DAPSAN / Contratista / Firma supervisora /

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC: El MOPC será el responsable de realizar el seguimiento necesario para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Contratista: La firma contratista deberá implementar las medidas de este plan. Deberá realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del

BID y las normativas nacionales aplicables. Deberá implementar y corregir las oportunidades de mejoras que identifique el MOPC, BID y autoridades nacionales competentes. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Gestión de residuos no peligrosos.	Número de tipos de residuos no peligrosos gestionados de acuerdo con las medidas de este plan / Número de residuos no peligrosos generados en el Proyecto.	100%
Gestión de residuos peligrosos	Número de tipos de residuos peligrosos gestionados de acuerdo con las medidas de este plan / Número de residuos peligrosos generados en el Proyecto.	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia

6.5 PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD (PAB)

A continuación, se presenta, de manera detallada, las principales acciones y procedimientos para el manejo de los impactos sobre la biodiversidad, identificados para el Proyecto en todos sus componentes.

Estas acciones comprenden la propuesta de Plan de Acción de Biodiversidad del Proyecto (PAB) en su conjunto, y tienen como finalidad lograr Ganancias Netas de biodiversidad, empezando por evitar impactos adversos cuantificables, y diseñando e implementando otras medidas que incluyen la reducción de amenazas existentes y la mejora de la calidad del hábitat que además generará una protección y conservación más efectiva de los valores de biodiversidad en los hábitats críticos y naturales.

6.5.1 Medidas comunes para todo el Proyecto

Medidas aplicables para todas las actividades del Proyecto

Objetivos: Establecer las medidas de gestión y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y restaurar los impactos y riesgos ambientales, en biodiversidad del Proyecto. Las medidas de manejo de este programa son de aplicación para todas las actividades del Proyecto. Los planes siguientes incluyen medidas específicas para atender riesgos e impactos de cada tema, sin embargo, cada plan a continuación debe aplicar estas medidas transversales para todas las actividades del Proyecto.

Metas: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos ambientales, en biodiversidad, y sociales del Proyecto.

Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	x
--------	--------------	---	---------------------------	---

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:

Todas las actividades del Proyecto

Riesgos comunes para todas las actividades de la fase constructivas del Proyecto:

- ✓ Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto. Las intervenciones de seguridad no cuentan con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores.
- ✓ Exposición a amenazas naturales de la zona donde se implementará el Proyecto.
- ✓ Incumplimiento con la normativa nacional aplicable, si no se obtienen las licencias, permisos y autorizaciones necesarias para instalar y operar cada una de las instalaciones de apoyo del Proyecto.
- ✓ Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos requieren la tala o poda de árboles o vegetación nativa.
- ✓ Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat (Daños mecánicos y afectaciones por ruido), si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.
- ✓ Afectación a la biodiversidad hidrobiológica (peces) por la alteración y desplazamiento de su hábitat, contaminación de las aguas corrientes (ríos y Quebradas) y la del lago, por la generación de desechos de los campamentos e instalaciones, y daños estructurales por la manipulación de estructuras en estas áreas hídricas sensibles.
- ✓ Durante estas operaciones de construcción, se producirá el vertido al agua corriente de sedimentos presentes en los materiales de construcción, procesos de construcción, etc. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua y la pérdida consecuente de biodiversidad.
- ✓ Quejas de los habitantes de las comunidades por interrupción de los servicios, la generación de polvo, aumento del ruido ambiental, afectación a accesos a propiedades y casas, entre otros, durante las actividades de movimiento de tierra y el resto de las actividades constructivas ya descritas en el análisis de impactos del proyecto.
- ✓ Vertimiento accidental de hidrocarburos por ruptura de mangueras de equipos, suministro de combustible, equipos operando con liqueo durante las actividades de movimiento de tierra, etc.
- ✓ Accidente de tráfico por violación de los conductores a las medidas de seguridad implementadas en el en el plan de manejo de tránsito del Proyecto.

Tipos de medidas:

Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Restauración	x
------------	---	-----------	---	------------	---	------------	---	--------------	---

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
Normativas nacionales	Incumplimiento de normativas aplicables al Proyecto.	✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, en coordinación con el MADES, deberán asegurarse de que, previo a las intervenciones del Proyecto se cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones y acuerdos necesarios. En su caso no deberán iniciarse las actividades dependientes de dichas autorizaciones.	El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, en coordinación con el MADES / contratistas (fase constructiva).
Estándares Internacionales	Incumplimiento de estándares internacionales aplicables al Proyecto.	✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberán asegurarse de que, previo a las intervenciones del Proyecto se cuenten con un alineamiento total a las Normas de Desempeño Social y Ambiental, internacionales (NDS-BID). En su caso no deberán iniciarse las actividades dependientes/cobijadas por dichas normas.	El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / contratistas (fase constructiva). / El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA (fase operativa del proyecto).
Gestión de quejas y reclamos	Posibilidad de quejas de las comunidades. Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deben comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ Los contratistas deberán reportar mensualmente el cumplimiento del manejo de quejas. Asimismo, el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deben reportar al BID el estado de gestión de las quejas del Proyecto en los informes semestrales de cumplimiento socioambiental del Proyecto. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deben incluir en el contrato con la firma o personal de seguridad, la obligación de contar con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores. 	El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / contratistas (fase constructiva). / El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA (fase operativa del proyecto).

<p>Riegos de pérdida de biodiversidad y deterioro de ecosistemas y hábitats críticos.</p>	<p>No incluir consideraciones para prevenir el riesgo ante pérdidas de biodiversidad, afectación de especies de hábitat crítico, y deterioro de hábitats y ecosistemas naturales o seminaturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los contratistas, bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, verificarán con las autoridades competentes los sitios habilitados para la ubicación de campamentos y frentes de obra de acuerdo con la zonificación y condiciones de aprobación. No se deben ubicar campamentos al interior de la RRMLY- Reserva de Recurso Manejados Lago Ypacaraí ✓ De ser posible se utilizarán lugares previamente intervenidos o degradados ambientalmente. ✓ Se evitará la remoción de vegetación leñosa y nativa. ✓ Eliminar la menor cantidad de árboles de acuerdo con el levantamiento forestal, esto con el fin de minimizar la afectación a la conectividad. ✓ La remoción, limpieza y/o corta de la vegetación se realizará exclusivamente en el Área de Influencia Directa del proyecto, y la necesaria para efectos de las obras. ✓ Se debe presentar, previamente al inicio de obras, el Plano del campamento con sectorización, áreas de manipulación y acumulación de materiales, áreas de disposición transitoria de residuos, áreas de limpieza y mantenimiento de máquinas, áreas de mantenimiento, punto de abastecimiento de agua, electricidad e instalaciones sanitarias, pozo absorbente de aguas cloacales y vías de entrada y salida tanto de personas como de vehículos y maquinarias. ✓ El predio del campamento y/o la instalación de casillas de fácil desmantelamiento deberá estar debidamente delimitado con cerco perimetral y con las medidas de seguridad correspondientes. Esto será verificado por El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ En los frentes de obra debe proveerse, obligatoriamente, servicios sanitarios desplazables (baños químicos), provistos de desinfectantes de acuerdo con la cantidad de personal en obra. ✓ Se establecerán una serie de zonas excluidas que no podrán verse afectadas ni ocupadas por las obras bajo ningún concepto, entendiendo como tales, las zonas ambientalmente más sensibles, las áreas de conectividad ecosistémica definidas, los bosques relictuales y las áreas de humedales relictuales, con el fin de evitar cualquier afección sobre ellas. Esto será verificado por El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Antes del inicio de las obras, quedarán definidos y delimitados los lugares de acopio de materiales dentro de los campamentos. Esto será verificado por El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ La circulación de personal y maquinaria de obra estará restringida a la zona acotada de obra. ✓ Se proveerán contenedores rotulados y con tapa en diversos puntos estratégicos de las áreas de campamentos y frentes de obra, para los desechos de residuos sólidos. La separación de los residuos será prioritaria en residuos orgánicos, inorgánicos reciclables e inorgánicos no reciclables. ✓ Para los residuos no peligrosos, se deberá contar con un sitio para el acopio temporal de los residuos reciclables para resguardarlos previo a ser llevados al destino final. ✓ Para los residuos contaminados y peligrosos, la zona de almacenamiento deberá ser tipo bodega, la cual debe tener contención ante posibles derrames de los líquidos acopiados, debe cumplir con las especificaciones de la normativa de referencia. ✓ Estará prohibido el vertimiento de aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de hidrocarburos, en cualquier superficie. ✓ Previo, durante y después la etapa de construcción, tanto antes como durante y después de la corta de árboles, se debe 	<p>El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, / contratistas (fase constructiva).</p>
---	---	---	---

		<p>implementar el plan de rescate y reubicación de fauna, el cual deberá ser parte de las charlas de inducción del personal a cargo de la etapa constructiva (Apartado Plan de Rescate de Fauna del presente documento). Esto será verificado por El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cualquier servicio o reparación de maquinaria y equipos serán realizadas por el contratista fuera del área del proyecto. ✓ Se obtendrán los materiales de canteras que cumplan con todos los permisos ambientales vigentes en la normatividad del Paraguay. ✓ Se adelantará una debida diligencia para verificar que estos permisos o licencias de operación, de las canteras, están vigentes, y que el titular de la cantera no presenta controversias públicas o legales por incumplimiento ambiental o por responsabilidad en la generación de daños ambientales. ✓ Se espera que se adquiera la cantidad exacta de materiales de construcción requeridos por el Plan de obra, evitando compras o consumos adicionales de materiales. ✓ Previamente al inicio de las obras, se concertará y establecerá un horario de trabajo de tal manera que operen en horario diurno de 8:00 a 18:00 horas. ✓ Previamente al inicio de las obras se definirá el área de influencia directa del proyecto, para poder definir la ubicación de cortinas anti-turbidez que prevengan el deterioro de los ecosistemas hídricos (Ríos, Quebradas y el Lago Ypacaraí), por aumento de solidos suspendidos durante el desarrollo de las múltiples obras previstas sobre cuerpos hídricos en el proyecto. Esto será verificado por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ El contratista encargado de la construcción de la obra deberá contar con un gestor ambiental que se encargará de impartir charlas de educación ambiental a las personas que trabajen en el proyecto, principalmente sobre el comportamiento dentro de las áreas ambientalmente frágiles a impactar (como los humedales y las áreas de la Reserva de Recursos Manejados). Durante estas charlas se debe aclarar la prohibición de cazar animales silvestres, extracción de plantas o pesca. Esto será verificado el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ El gestor ambiental de parte del contratista encargado de la construcción de la obra deberá impartir un programa de educación ambiental en las escuelas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, en donde se haga énfasis en la protección de la fauna silvestre y su hábitat. Esto será verificado por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Todas las acciones definidas en este Programa de medidas aplicables a todo el proyecto serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. 	
Limpieza y desmantelamiento	Dejar en condiciones de peligro la zona del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Al finalizar las tareas de construcción, deberán retirarse todos los restos de materiales del sector ocupado por el contratista constructor y deberán restablecerse las condiciones anteriores o en su caso mejorarlas. Estas acciones serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. 	MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / contratistas (fase constructiva).

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA: El MOPC será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique el MOPC y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Permisos	Número de licencias, permisos y autorizaciones obtenidas / Número de licencias, permisos y autorizaciones requeridas por el Proyecto	100%
Gestión de quejas	Número de quejas gestionadas de acuerdo con los mecanismos definidos / Número de quejas presentadas en el Proyecto	100%
Biodiversidad	Numero de medidas implementadas, previas al inicio de las obras y durante la etapa de construcción / Número total de medidas solicitadas por este plan, previo al inicio de obras y durante la etapa de construcción.	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, Firmas Contratista y el BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes, y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable. Como mínimo las acciones durarán los tiempos proyectados para el proceso constructivo.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto, previo al inicio de las actividades constructivas. Estas actualizaciones las adelantará el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

Las Firmas Contratistas deberán considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia, RINA 2024.

6.5.2 Medidas para la instalación de centros de apoyo (campamentos)

Medidas para la instalación de centros de apoyo (Campamentos)

Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la Biodiversidad relacionados a la instalación, operación y cierre de los centros de apoyo del Proyecto, incluidos campamentos.

Metas: Instalar, operar y cerrar los centros de apoyo del Proyecto, incluido la instalación de campamentos, causando el menor impacto y riesgo sobre la Biodiversidad posible.

Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento
--------	--------------	---	---------------------------

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:

Instalaciones del campamento de obra, incluidas señalizaciones, oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo (Primer meses al inicio del plan de obra).

Impactos por gestionar:

- ✓ Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos requieren la tala o poda de árboles.
- ✓ Afectación a la fauna nativa por la alteración y desplazamiento de su hábitat (daños mecánicos y afectaciones por ruido), si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.

- ✓ Afectación a la biodiversidad hidrobiológica (peces) por la alteración y desplazamiento de su hábitat, contaminación de las aguas de Ríos, Quebradas, y el Lago Ypacaraí, por la generación de desechos de los campamentos e instalaciones, y daños por la manipulación de estructuras en áreas boscosas y humedales.

Riesgos por gestionar:

- ✓ Incumplimiento de la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos.
- ✓ Daño permanente a una especie biológica de hábitat crítico (En Peligro, Críticamente amenazada, Vulnerables, endémica o de distribución restringida).
- ✓ Daño permanente a la RRMLY- Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí.
- ✓ Demandas / controversias locales- regionales con las ONG y grupos ambientalistas, por el manejo de la biodiversidad del proyecto.

Tipos de medidas:

Preven ción	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Restauración	
----------------	---	-----------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
Gestión de aguas residuales.	Afectación a la biodiversidad hidrobiológica (peces) por la alteración y desplazamiento de su hábitat, contaminación de las aguas de ríos, quebradas, Lago Ypacaraí y humedales por la generación de desechos de los campamentos e instalaciones, y daños por la manipulación de estructuras en áreas boscosas y humedales importantes para la conectividad estructural de los hábitats y ecosistemas del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todo campamento, centro de apoyo o instalación provisional deberá conectarse a la red de servicios públicos previa autorización por las Entidades de Servicios Públicos correspondientes. Si no es posible la conexión al servicio público de alcantarillado, se deberá asumir el manejo temporal de residuos instalando, como mínimo, trampa de grasa, pozo séptico y filtro anaerobio. ✓ Se deberán instalar servicios higiénicos o baños móviles en proporción 1:15 (un baño por cada 15 trabajadores, separados e identificados para hombre y mujeres). Deberán ser limpiados por empresas autorizadas. La frecuencia de limpieza deberá estar acorde con las disposiciones de la Autoridad Ambiental. En todo caso, la limpieza no debe ser menor a dos (2) veces por semanas. ✓ Prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecalismo en ríos, arroyos, humedales y Lago Ypacaraí. El agua de lavado para los trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje municipal. Esto será verificado por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo. ✓ Las Firms Contratistas de la obra antes de dar inicio con las labores, deberán presentar ante el MOPC, los correspondientes análisis físico-químicos de los cuerpos de agua superficiales para establecer la línea base de calidad de los cuerpos de agua antes del inicio de las obras constructivas, de acuerdo con los requerimientos legales vigentes en esta materia. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firms Contratistas.</p>
Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.	Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá establecer un plan de manejo de desechos sólidos peligroso y no peligroso para los centros de apoyo. ✓ Los residuos generados durante la adecuación de los campamentos deberán estar dispuestos 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación:</p>

	<p>requieren la tala o poda de árboles en dichos lugares.</p> <p>Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat (daños mecánicos y afectaciones por ruido), si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.</p>	<p>adecuadamente tan pronto como sean generados de acuerdo con el tipo de residuo, evitando la acumulación o su disposición en los alrededores de las instalaciones; para esto el contratista dentro del campamento ubicará recipientes para almacenar los residuos. Estos residuos deberán obedecer a un código de colores o codificación de acuerdo con el tipo de residuo y deben estar debidamente rotulados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para los residuos no peligrosos, se deberá contar con un sitio para el acopio temporal de los residuos reciclables para resguardarlos previo a ser llevados al destino final. ✓ Para los residuos contaminados y peligrosos: la zona de almacenamiento deberá ser tipo bodega, la cual debe tener contención ante posibles derrames de los líquidos acopiados, debe cumplir con las especificaciones de la normativa de referencia. ✓ Los recipientes con desechos orgánicos, como restos de alimentos deberán tener tapa en buenas condiciones, contar con bolsa para su recolección y deberán ser retirados del área del proyecto al menos dos veces por semana. Estos desechos no podrán arrojarse al medio. ✓ Las zonas de almacenamiento deberán contar con contenedores para disponer grasas, aceites y lubricantes, de igual forma para aquellos materiales o residuos de carácter especial. Los contenedores en los cuales sean dispuestos deberán permanecer herméticamente sellados y debidamente rotulados. ✓ El contratista dispondrá de recipientes para el depósito de basuras y/o desarrollo de un programa de reciclaje para minimizar la producción de residuos. ✓ Los residuos ordinarios o basuras, es decir aquellos materiales que no se reutilizarán o se reciclarán serán dispuestos en contenedores; estos recipientes serán llevados al sitio de entrega autorizado por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, y las autoridades locales correspondientes. ✓ Si durante la adecuación u operación de los campamentos y otros centros de apoyo se requiere realizar el abastecimiento o traspaso de alguna sustancia química de un recipiente a otro, el personal encargado de esta actividad deberá contar con los elementos necesarios para prevenir que la sustancia caiga al suelo y se presente una infiltración. El contratista no verterá ninguna sustancia química al suelo, al alcantarillado o a ningún cuerpo de agua. Las zonas de lavado de maquinaria deben contar con desarenadores y trampas de grasa y estar alejadas de cuerpos de agua de la RRMLY. ✓ Se prohíbe arrojar desperdicios sólidos que se generen en los campamentos, a corrientes de agua, humedales y/o en otros lugares no autorizados. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	<p>DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>
<p>Generadores eléctricos.</p>	<p>Afectación a la flora y fauna existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los generadores eléctricos deberán estar ubicados dentro de estructuras que garanticen la impermeabilidad a derrames, techado e impermeable, deberán contar con un kit para el manejo de vertidos accidentales de oleos, disposición de equipos 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación:</p>

		<p>contraincendios (extintores adecuados al riesgo, material aislante, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los generadores eléctricos deberán estar funcionando en condiciones óptimas y deberán contar con un plan de mantenimiento al día. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	<p>DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>
<p>Accesos y ubicación</p>	<p>Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos requieren la tala o poda de árboles.</p> <p>Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat (daños mecánicos y afectaciones por ruido), si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá elaborar un plano que identifique los accesos, salidas y ubicación de los campamentos. ✓ Los campamentos deberán estar debidamente cercados. ✓ El campamento no podrá ser instalado en un área de sensibilidad ambiental y social, tales como ecosistemas boscosos, hábitat de especies silvestres (humedales), áreas naturales protegidas (RRMLY), con exposición ante inundaciones, próximos a escuelas, centros de salud, iglesias u otras instituciones similares. Los campamentos y centros de apoyo no podrán ubicarse a menos de 200 metros de casas familiares. ✓ El contratista no podrá ubicar el campamento en una zona donde obstaculice el acceso a la obra o tránsito normal. ✓ La ubicación del campamento deberá estar a una distancia de al menos 50 metros de los cursos y cuerpos de agua, y humedales. ✓ En el área del campamento no se podrá introducir especies de plantas invasoras o animales extraños. Además, no se deberá permitir la caza ni pesca en el sector. ✓ Se deberá elaborar e implementar un plan para el manejo de plagas en la zona, como ratas o moscas. ✓ El campamento deberá estar rotulado con todas las señales de advertencia de peligro de seguridad necesaria y la identificación de las áreas. ✓ El contratista deberá crear un registro fotográfico con las condiciones de la zona antes de iniciar la construcción y después de terminar las actividades del Proyecto, con el propósito de asegurar la restauración de la zona si fuese necesario. ✓ Los trabajadores deberán tener disponible los números telefónicos de los organismos e instituciones que correspondan, para hacer frente a emergencias (bomberos, hospitales, seguridad, etc.). ✓ Estará prohibido la extracción, caza, maltrato de flora y fauna silvestre por parte de los trabajadores. ✓ Estará prohibido llevar o mantener animales domésticos al proyecto por parte de los trabajadores. Está prohibido el maltrato hacia los animales domésticos. ✓ El plan de rescate de fauna debe ser implementado previo, durante y después de la corta de cualquier tipo de vegetación. Durante la etapa constructiva se debe tener el personal capacitado para aplicar dicho plan en caso de la incursión de fauna en el área de proyecto. ✓ El contratista deberá contar con el personal, herramientas y equipo necesario para realizar el rescate de fauna según se requiera. La brigada debe ser comandada por un profesional en Biología. Este 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>

		<p>personal será diferente al personal dedicado a la gestión ambiental del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El contratista deberá contar con el personal capacitado para la atención de incursión de especies de fauna en campamentos y áreas comunes. ✓ El contratista deberá de contar con la cantidad de profesionales requeridos para atender en tiempo y eficiencia los ahuyentamiento y rescates de fauna por frente de obra, es decir, si cuenta con varios frentes de obras activos, debe tener más de un biólogo y cuadrillas asignadas. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas sanciones o medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	
<p>Parqueos y utilización de maquinaria</p>	<p>Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos requieren la tala o poda de árboles en dichos lugares.</p> <p>Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat (daños mecánicos y afectaciones por ruido), si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Durante la salida y entrada de los equipos al acampamento, parqueos y otros centros de apoyo, deberá haber un personal asignado para guiar al conductor a entrar y salir de manera segura, a fin de evitar accidentes a personas, otros equipos, materiales, público en general y otros equipos de transporte público. ✓ Se deberá elaborar un plano que identifique el parqueo dentro de los campamentos. ✓ Los parqueos deberán estar debidamente delimitados, rotulados. ✓ No se podrá parquear vehículos cerca de árboles, se deberá dejar un área alrededor de cada árbol de al menos 1.5 m, no se podrá clavar o sujetar alambres o mecates a troncos ni ramas de árboles o arbustos. ✓ Los parqueos deberán contar con un kit para el manejo de vertidos de oleos accidentales, disposición de equipos contraincendios (extintores, material aislante, etc.). ✓ Los equipos deberán contar con mantenimiento preventivo al día y operar en condiciones óptimas. ✓ Deberá definirse y establecerse velocidad de desplazamiento en los centros de apoyo. Dichas velocidades serán acordadas con el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, en todo caso no deberá ser mayor a 25 km por hora. ✓ No se deberá tocar bocinas de manera deliberada, el uso de bocinas será estrictamente en los casos necesarios para evitar accidentes. ✓ La zona de circulación de vehículos y maquinarias pesadas deberá estar correctamente señalizada. ✓ El predio del trabajador deberá contar con personal de vigilancia en su portón de acceso a fin de impedir el ingreso de terceros o fauna silvestre. ✓ Se deberá contar con el personal capacitado para la atención de incursión de especies de fauna en campamentos y áreas comunes. ✓ Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas sanciones o medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>

<p>Almacenamiento de materiales</p>	<p>Afectación a la flora existente en los emplazamientos, por la instalación de los centros de apoyo, si estos requieren la tala o poda de árboles en dichos lugares.</p> <p>Afectación a la fauna por la alteración y desplazamiento de su hábitat (daños mecánicos y afectaciones por ruido), si existieran nidos, cuevas y otras guaridas de animales en los emplazamientos donde se instalarán los centros de apoyo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El almacenamiento de material deberá contar con un kit para el manejo de vertidos accidentales, disposición de equipos contraincendios (extintores, material aislante, etc.). ✓ El almacenamiento deberá estar debidamente delimitado y rotulado. ✓ Se deberá definir el personal que tiene acceso al almacenamiento de los materiales, establecer un control de inventario, identificación y clasificación de materiales, se protegerá los materiales, se ventilará de una manera adecuada los materiales. ✓ El almacenamiento de materiales deberá estar debidamente estibado y deberá garantizar que no se exponga la salud de los trabajadores. ✓ Debe tenerse especial cuidado con los depósitos de combustibles ya que cualquier contingencia puede generar su derrame; para prevenir estos eventos, se construirán un dique perimetral cerrado con piso impermeable con 1.2 veces la capacidad de los tanques o depósitos a encerrar. ✓ Los materiales peligrosos y productos químicos deberán ser almacenados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, los MSDS de los productos, y contar con acceso restringido. ✓ El material granular no podrá en ningún momento obstruir el paso de escorrentías de aguas naturales, ríos, quebradas, y drenajes existentes. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas sanciones o medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>
<p>Flora y fauna</p>	<p>Afectación a la flora y la fauna existente o próxima a los centros de apoyo del Proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El diseño de las instalaciones de centros de apoyo deberá priorizar minimizar la afectación a la flora, por lo que deberá conservarse la mayor cantidad de árboles y vegetación nativa posible. Se priorizará la poda antes que la tala. ✓ Las afectaciones a la flora deberán ser compensada con una proporción de al menos 1:10 (por cada árbol /palma, talado/removido, se deberán sembrar 10). La compensación deberá coordinarse con la Autoridad Ambiental. En todo caso, se prohíbe la plantación de ejemplares exóticos o invasivos. Se priorizará la utilización de ejemplares nativos de la zona para la compensación. ✓ Previo a la instalación de los centros de apoyo se deberá realiza un reconocimiento de nidos y otras guaridas de faunas en dichas áreas. Se llevarán a cabo las acciones de rescate y reubicación de fauna, en especial aquella de lento desplazamiento. Cabe mencionar que sólo se reubicarán los organismos presentes en las zonas que se ocuparán para campamentos y facilidades. ✓ El plan de rescate de fauna debe ser implementado previo, durante y después de la corta de cualquier tipo de vegetación. Durante la etapa constructiva se debe tener el personal capacitado para aplicar dicho plan en caso de la incursión de fauna en el área de proyecto. ✓ El contratista deberá contar con el personal, herramientas y equipo necesario para realizar el rescate de fauna según se requiera. La brigada debe ser comandada por un profesional en Biología. Este 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>

		<p>personal será diferente al personal dedicado a la gestión ambiental del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estará prohibido llevar o mantener animales domésticos al proyecto por parte de los trabajadores. Está prohibido el maltrato hacia los animales domésticos. ✓ Se debe comunicar a los trabajadores, la prohibición de matar, cazar o tomar como mascotas animales del Proyecto. ✓ Deberá realizarse un seguimiento por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, para asegurar que las actividades antes mencionadas se realizan de manera correcta. Deberá además llevar un registro del seguimiento y reportarlo como parte de los informes mensuales. ✓ Se realizarán capacitaciones sobre manejo y rescate de fauna y flora y el procedimiento a implementar en caso de necesitarse, incluida la reubicación y rescate. ✓ Sera obligatoria la Instalación de cortinas anti-turbidez o geomallas durante los trabajos de construcción. ✓ También según el caso será obligatorio el establecimiento de presas de decantación para atrapar sedimentos, Además, se solicitará un monitoreo mensual de los niveles de turbidez de las aguas de Ríos, Quebradas El Lago Ypacaraí, y los humedales intervenidos. ✓ Se evitará la manipulación de materiales de construcción en días de viento intenso o desfavorable. ✓ Se evitará la manipulación de materiales de construcción en días de máximas precipitaciones. ✓ Sera obligatoria la Instalación de barreras acústicas en áreas, o el uso de pantallas, con la finalidad de disminuir los impactos por ruidos intensos a la fauna circundante a las áreas a intervenir. En especial en las obras próximas a la RRMLY. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	
Normativas nacionales	Incumplimiento de normativas aplicables al Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberá asegurarse de que, previo a las obras constructivas del Proyecto, las Firmas Contratistas cuenten con todos los permisos, autorizaciones y acuerdos necesarios. En su caso no deberán iniciarse las actividades dependientes de dichas autorizaciones. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas de las comunidades, ONGs, organizaciones ambientalistas y otros actores sociales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deben coordinar con las empresas de servicios públicos disponibles en la zona del Proyecto para que las interrupciones de los servicios a la población sean coordinadas y en el menor tiempo posible. Asimismo, debe asegurar medidas para restablecer los servicios en caso de accidentes, como, por ejemplo, contar con los contactos de respuesta de las empresas y mantener buenas relaciones. ✓ Deberán humectarse las zonas donde se ejecuten actividades de generación de material particulado. La frecuencia debe ser establecida por el MOPC. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ El agua requerida durante la ejecución del Proyecto debe ser provista por camiones cisterna: La cantidad de camiones cisterna será establecida a criterio del MOPC. ✓ Se debe incluir el uso de aditivos para el control de polvo en aquellos sitios donde la afectación sea mayor. ✓ Las intervenciones en los accesos a propiedades y casas, entre otros, deberán ser coordinadas con las y los afectados. En todo caso se deberá proveer de accesos provisionales mientras dure la construcción en esos sectores. ✓ La implementación de las medias de seguridad del plan de manejo de tránsito, deberán ser comunicadas a las autoridades locales y sindicatos de transportistas de la zona del Proyecto. En su caso deberá contarse con la autorización pertinente si se requiere. ✓ Deberá mantenerse señalización de prevención, y consejo de respetar la señalización vial por el riesgo de accidente existe en la zona del Proyecto. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	
Limpieza y desmantelamiento	No restablecer las condiciones anteriores, en los lugares de centros de apoyo.	✓ Al finalizar las tareas de construcción, deberán retirarse todos los restos de materiales del sector ocupado por el trabajador y deberán restablecerse las condiciones anteriores o en su caso mejorarlas. Estas acciones estarán supervisadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.	Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación: DAPSAN y Firms Contratistas.

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA: Será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firms Contratistas: Las firms contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique el MOPC y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Centros de apoyo en cumplimiento	Número de centros de apoyo que cuentan con las medidas de gestión aplicables implementadas / número de centro de apoyo existentes para el Proyecto.	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, DAPSAN y DGSA, Firms Contratista y el BID, principalmente.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable. Como mínimo las acciones duraran los tiempos proyectados para el proceso constructivo.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto, previo al inicio de las actividades constructivas. Estas actualizaciones las adelantará el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Las Firmas Contratistas deberán considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia, RINA 2024.

6.5.3 Medidas para el manejo de los impactos de aguas residuales, efluentes domésticos y no domésticos sobre la biodiversidad hidrobiológica

Medidas de Manejo de Aguas Residuales y Efluentes Domésticos y No-Domésticos.

Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con el manejo de las aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos, que generará el Proyecto en las actividades constructivas.

Metas: Manejar adecuadamente todas las aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos, generadas en el Proyecto durante las actividades constructivas.

Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	
--------	--------------	---	---------------------------	--

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:

- ✓ Instalaciones del campamento de obra, incluidas señalizaciones, oficinas, almacenes temporales de materiales, parqueos de equipos, y otros centros de apoyo (Primer meses al inicio del plan de obra).
- ✓ Adecuación de accesos viales a los campamentos y frentes de obra (Primer mes del inicio del Plan de obra)
- ✓ Desarrollo de los trabajos preliminares: Despeje y desbroce, remociones.
- ✓ Movimiento de tierras.
- ✓ Construcción y adecuación de PTAR, Líneas de impulsión, Emisario de Descarga, y demás componentes del Proyecto.
- ✓ Limpieza y terminación de las obras.

Impactos por gestionar:

- ✓ Pérdida de Flora por despejes, desbroces y remociones.
- ✓ Pérdida de Fauna por despejes, desbroces y remociones.
- ✓ Afectación significativa a hábitat naturales, hábitats naturales modificados, áreas protegidas (RRMLY), hábitat críticos. Hay registro de presencia de biodiversidad crítica en el área del proyecto, que podría ser afectada por las actividades de construcción del proyecto de acuerdo con su diseño actual. El Proyecto se implementará en cumplimiento con el plan de manejo del área protegida circundante (RRMLY), y los requisitos de esta NDAS 6.
- ✓ Afectación de la calidad de los cuerpos hídricos y de la fauna hidrobiológica. Durante estas operaciones de construcción se producirá el vertido al agua de finos presentes en los materiales de construcción. Esto permitirá un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua. Los efectos principales que se derivan de la presencia de partículas en suspensión corresponden a la disminución de la tramitación de la luz, que afectará directamente a la flora y fauna acuática de carácter fotófilo, una migración de las comunidades pelágicas y bentónicas por riesgo de colmatación de los órganos respiratorios; pérdidas de concentración del oxígeno disuelto en el agua, por la sedimentación de las partículas en suspensión.

Riesgos por gestionar:

- ✓ Aporte de sedimentos a ríos, quebradas, humedales y el Lago Ypacaraí durante lluvias, si los drenajes temporales del Proyecto durante la construcción vierten directamente a los cuerpos hídricos, sin decantación de sedimentos.
- ✓ Incumplimiento de la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos.
- ✓ Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).
- ✓ Demandas / controversias locales- regionales con las ONG y grupos ambientalistas, por el manejo de la biodiversidad del proyecto.

Tipos de medidas:

Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Restauración	
------------	---	-----------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
<p>Gestión de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos.</p>	<p>Afectación de la calidad de los cuerpos hídricos y de la fauna hidrobiológica. Durante estas operaciones de construcción se producirá el vertido al agua de finos presentes en los materiales de construcción. Esto permitirá un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua. Los efectos principales que se derivan de la presencia de partículas en suspensión corresponden a la disminución de la tramitación de la luz, que afectará directamente a la flora y fauna acuática de carácter fotófilo, una migración de las comunidades pelágicas y bentónicas por riesgo de colmatación de los órganos respiratorios; pérdidas de concentración del oxígeno disuelto en el agua, por la sedimentación de las partículas en suspensión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todo campamento, centro de apoyo o instalación provisional deberá conectarse a la red de servicios públicos previa autorización de las Entidades de Servicios Públicos correspondientes. Si no es posible la conexión al servicio público de alcantarillado, se deberá asumir el manejo temporal de residuos instalando, como mínimo, trampa de grasa, pozo séptico y filtro anaerobio. ✓ Se deberán instalar en sitios estratégicos de los frentes de obras y centros de apoyo, servicios higiénicos o baños móviles en proporción 1:15 (un baño por cada 15 trabajadores, separados e identificados para hombre y mujeres). Deberán ser limpiados por empresas autorizadas. La frecuencia de limpieza deberá ser acordada entre el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, y las Firmas Contratistas, de acuerdo con el uso y los efluentes generados. En todo caso, la limpieza no debe ser menor a dos (2) veces por semanas. ✓ Durante la construcción se deberán mantener trampas de sedimentos como partes de los drenajes temporales. ✓ El diseño del Proyecto deberá incluir trampas de grasas en los drenajes pluviales definitivos que viertan a los cuerpos acuíferos receptores. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberán garantizar que las Firmas Contratistas adelanten el mantenimiento periódico de dichas trampas de sedimentos para asegurar su correcto funcionamiento. ✓ De utilizarse camiones de concreto estos deberán contar con un sitio adecuado para el lavado de los restos de cemento. En todo caso, los camiones no deberán ser lavados en los frentes de obras, si no en lugares destinados y habilitados para este fin. ✓ Se deberá contar con fosas adecuadas para el depósito de aguas producto del lavado de la canaleta de las chompipas de concreto. ✓ No se deberán lavar equipos y maquinarias en el Proyecto, ni en las proximidades de la RRMLY. De ser necesario, se deberá habilitar un espacio impermeable y con trampas de grasas aprobadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Deberá contarse con un programa de 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.</p>

		<p>mantenimiento de dichas trampas de grasas, ejecutado por la Firma Contratista. El material de la limpieza deberá ser tratado como material peligroso y manejarse mediante firma autorizada o metodología aprobada por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Controlar el manejo de aguas mediante el sistema de drenajes, cunetas, contra cunetas y otras medidas propuestas a los movimientos de tierra. ✓ Colocar geomalla a cuerpos de agua. Establecer presas de decantación para atrapar sedimentos. ✓ La Firma Contratista deberá mantener la actividad de movimientos de tierra en época seca o de menor precipitación. ✓ Las excavaciones permanecerán descubiertas el menor tiempo posible, especialmente en sectores con terrenos poco consolidados, o en los que se requiera instalar sistemas de control de drenaje y escorrentía (por ejemplo, en el área próxima a los humedales de Yukyry). ✓ La Firma Contratista deberá impermeabilizar zonas vulnerables con el propósito de evitar las filtraciones en el suelo, tales como bodegas de productos químicos y/o sitios donde se manipulen combustibles. ✓ Todas las acciones definidas anteriormente, serán verificadas por el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Esto con la finalidad de identificar vacíos, incumplimientos, oportunidades de mejora, y formular las respectivas medidas remediales (cuando apliquen). Estas supervisiones y seguimientos serán permanentes. 	
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas de las comunidades, ONGs, grupos ambientalistas, y los trabajadores debido a malos olores o manejo inadecuados de los efluentes domésticos y no domésticos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ La Firma Contratista deberá archivar copia de los permisos de la empresa para disponibilidad de los interesados. Asimismo, de los registros de limpieza. Deberá además realizar inspecciones de las limpiezas realizadas para asegurar calidad. ✓ Las Firms Contratistas deberán reportar mensualmente el cumplimiento del manejo del Proyecto frente a esta gestión al MOPC. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firms Contratistas.</p>
Normativas nacionales	Incumplimiento de normativas aplicables al Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, y las Firms Contratistas, 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y</p>

		deberán asegurarse de que las empresas prestadoras de servicios cuenten con las autorizaciones necesarias para prestar los servicios de limpieza de baños, y disposición final adecuada de los efluentes.	DGSA / Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.
--	--	---	---

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA: Será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique el MOPC y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Gestión aguas residuales y efluentes	Volúmenes de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto, gestionados de acuerdo con los requisitos de este plan / Volúmenes de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto.	100%
Estado de la diversidad hidrobiológica	Estructura, composición y abundancia de los organismos hidrobiológicos determinados en la línea base del proyecto después de la finalización de las intervenciones y obras. Esto es un conjunto de indicadores que se desprende del Plan de Monitoreo de la Biodiversidad detallado más adelante.	Indicadores iguales o mejores, que los reportados en la línea base del proyecto.

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, DAPSAN, DGSA, Firmas Contratista y el BID, principalmente.

Cronograma de ejecución:

La implementación de las medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable. Como mínimo las acciones duraran los tiempos proyectados para el proceso constructivo.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto, previo al inicio de las actividades constructivas. Estas actualizaciones las adelantará el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Las Firms Contratistas deberán considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia, RINA 2024.

6.5.4 Medidas de manejo para la gestión del material extraído de minas o canteras

Medidas de manejo para la gestión del material extraído de minas

Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la biodiversidad relacionados con la gestión de materiales extraídos de minas o canteras.

Metas: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la biodiversidad relacionados con la gestión de materiales extraídos de minas o canteras.

Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento
--------	--------------	---	---------------------------

Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:
 Extracción de materiales de cantera para las múltiples actividades constructivas contempladas en el proyecto, en especial:

- ✓ Instalaciones del campamento de obra, incluidas señalizaciones, oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo (Primer mes al inicio del plan de obra).
- ✓ Adecuación de accesos viales a los campamentos y frentes de obra (Primer mes del inicio del Plan de obra)
- ✓ Construcción y adecuación de la PTAR.
- ✓ Construcción y adecuación de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.
- ✓ Construcción del dique del Lago Ypacaraí y la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.
- ✓ Construcción del Emisario de Descarga.
- ✓ Construcción de facilidades asociadas al proyecto.

Impactos por gestionar:

- ✓ Pérdida de biodiversidad terrestre (Fauna y flora) por los procesos de gestión de materiales extraídos de canteras, requeridos para los procesos constructivos definidos en el proyecto. Se incluye el daño directo a la pérdida de hábitat y las afectaciones indirectas por ruido para la fauna circundante.
- ✓ Afectación significativa a hábitat naturales, hábitats naturales modificados, áreas protegidas (RRMLY), y hábitats críticos. Hay registro de presencia de biodiversidad crítica en el área del proyecto, que podrían ser afectada por las actividades de construcción del proyecto de acuerdo con su diseño actual. El Proyecto se implementará en cumplimiento con los requisitos del Plan de Manejo de la RRMLY, y esta NDAS 6.

Riesgos por gestionar:

- ✓ Incumplimiento de la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos.
- ✓ Quejas de las comunidades por el manejo y acarreo inadecuado del material de canteras.

Tipos de medidas:

Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Restauración
------------	---	-----------	---	------------	---	------------	---	--------------

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
Biodiversidad	<p>Pérdida de biodiversidad por inadecuada gestión de materiales extraídos de las canteras o áreas de préstamo.</p> <p>Afectación significativa a hábitat naturales, hábitats naturales modificados, áreas protegidas (RRMLY), y hábitats críticos. Hay registro de presencia de biodiversidad crítica en el área del proyecto, que podrían ser afectada por las actividades de construcción del proyecto de acuerdo con su diseño actual. El Proyecto se implementará en cumplimiento del Plan de Manejo de la RRMLY, y los requisitos de esta NDAS 6.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las Firms Contratistas obtendrán los materiales de canteras que cumplan con todos los permisos ambientales vigentes en la normatividad del Paraguay. Lo anterior bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Las firmas Contratistas, bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, adelantarán una debida diligencia para verificar que estos permisos o licencias de operación están vigentes, y que el titular de la mina / cantera no presenta controversias públicas o legales por incumplimiento ambiental, o por responsabilidad en la generación de daños ambientales. ✓ Se espera que las Firms Contratistas, adquieran la cantidad exacta de materiales requeridos por el Plan de Obra, evitando compras o consumos adicionales de materiales. 	<p>Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA /</p> <p>Implementación: DAPSAN y Firms Contratistas.</p>

Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas de las comunidades y los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto de todas las Firmas Contratistas. Además, deberán exigir a las Firmas Contratistas y suplidores primarios, que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberá poner en conocimiento, y a la disposición de esos trabajadores, su mecanismo de gestión de quejas. ✓ Las Firmas Contratistas deberán reportar mensualmente el cumplimiento del manejo, frente a esta gestión al MOPC. 	Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.
-------------------	--	---	--

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA: Será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique el MOPC y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Permisos	Número de permisos requeridos / Número de permisos obtenidos.	100%
Canteras en cumplimiento	Numero de bancos de préstamos explotados en cumplimiento con las medidas de este plan / Numero de bancos de préstamos utilizados por el Proyecto.	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, DAPSAN, DGSA, Firmas Contratista y el BID, principalmente.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable. Como mínimo las acciones duraran los tiempos proyectados para el proceso constructivo.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto, previo al inicio de las actividades constructivas. Estas actualizaciones las adelantará el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Las Firmas Contratistas deberán considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia, RINA 2024.

6.5.5 Medidas de manejo de la biodiversidad durante la implementación de los movimientos de tierra, y construcción de las infraestructuras asociadas al Proyecto

Medidas de manejo de la biodiversidad durante la implementación de movimientos de tierra, y construcción de infraestructuras

Objetivos: Establecer las medidas y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la biodiversidad, relacionados el proceso constructivo de las infraestructuras del proyecto.

Metas: Prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto restaurar los impactos y riesgos sobre la biodiversidad, relacionados con el proceso constructivo de las infraestructuras del proyecto.

Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	
--------	--------------	---	---------------------------	--

- Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:
- ✓ Instalaciones del campamento de obra, incluidas señalizaciones, oficinas, almacenes temporales de materiales y parqueos de equipos y otros centros de apoyo (Primer meses al inicio del plan de obra).
 - ✓ Adecuación de accesos viales a los campamentos y frentes de obra (Primer mes del inicio del Plan de obra).
 - ✓ Desarrollo de los trabajos preliminares: Despeje y desbroce, remociones.
 - ✓ Construcción y adecuación de la PTAR.
 - ✓ Construcción y adecuación de líneas de impulsión y colectores de aguas residuales.
 - ✓ Construcción del dique del Lago Ypacaraí y la construcción de la Estructura de control de descarga del Lago Ypacaraí al Río Salado.
 - ✓ Construcción del Emisario de Descarga.
 - ✓ Construcción de facilidades asociadas al proyecto.
 - ✓ Limpieza y terminación de las obras.

- Impactos por gestionar:
- ✓ Pérdida de Flora por afectaciones locales y regionales de hábitat natural o seminatural.
 - ✓ Pérdida de Fauna o afectaciones locales y regionales de hábitat natural o seminatural.
 - ✓ Afectación significativa a hábitat naturales, hábitats naturales modificados, y hábitats críticos. Hay registro de presencia de biodiversidad crítica en el área del proyecto, que podría ser afectada por las actividades de construcción del proyecto de acuerdo con su diseño actual. El Proyecto se implementará en cumplimiento del Plan de Manejo de la RRMLY, y los requisitos de esta NDAS 6.
 - ✓ Pérdida de Flora por fragmentación del hábitat natural o seminatural.
 - ✓ Pérdida de Fauna por fragmentación del hábitat natural o seminatural.
 - ✓ Pérdida de Flora por las actividades constructivas que implican remoción de vegetación, y por fragmentación del hábitat natural o seminatural.
 - ✓ Pérdida de Fauna por las actividades constructivas que implican remoción de vegetación, y por fragmentación del hábitat natural o seminatural.
 - ✓ Afectación a servicios ecosistémicos y recursos naturales vivos. Los servicios ecosistémicos del área del Proyecto son principalmente la provisión y regulación del recurso hídrico (para consumo humano, uso agrícola, ganadero y domiciliario), la producción de biomasa agrícola y pecuaria, la pesca, la recreación y el turismo, junto a toda la cadena de valor dependiente de estas actividades.

- Riesgos por gestionar:
- ✓ Incumplimiento de la legislación nacional y la Norma de Desempeño 6 del BID, relacionada con la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales vivos.
 - ✓ Daño permanente a una especie biológica crítica (En Peligro, Críticamente amenazada, endémica o de distribución restringida).
 - ✓ Demandas / controversias locales- regionales con las ONG y grupos ambientalistas, por el manejo de la biodiversidad del proyecto.
 - ✓ Quejas de las comunidades si no se hiciera un manejo adecuado de los procesos y actividades constructivas del proyecto.

Tipos de medidas:

Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Restauración	
------------	---	-----------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
Afectación y pérdida de biodiversidad por actividades constructivas.	Afectación (pérdida y fragmentación) de la biodiversidad (fauna y flora) del AID del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de las obras. Las Firms Contratistas deben utilizar los medios de capacidad suficientes para que se reduzca el plazo de ejecución. ✓ Antes del proceso constructivo, las Firms Contratistas (bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA) deberán adelantar los procedimientos de rescate y reubicación de fauna, de acuerdo con los lineamientos presentados en este Plan de Acción. ✓ Se deberá adelantar el lavado de la escollera en cantera, previamente a su utilización en obra. 	Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación: DAPSAN y Firms Contratistas.

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las Firms Contratistas deberán colocar geomalla a los cuerpos de agua que se intervengan con las obras constructivas. ✓ Las Firms Contratistas deberán establecer presas de decantación para atrapar sedimentos en los cuerpos hídricos que se intervengan con las obras constructivas. ✓ Evitar la manipulación de materiales en días de viento o lluvia intensos. ✓ Se establecerán una serie de zonas excluidas que no podrán verse afectadas ni ocupadas por las obras bajo ningún concepto, entendiendo como tales, las zonas ambientalmente más sensibles como los relictos de bosques densos, abiertos, de galería y/o riparios, el espejo de agua del Lago Ypacaraí, y los humedales. ✓ La corta de vegetación y árboles se limitará única y exclusivamente a los sectores donde sea estrictamente necesario realizar obras constructivas, o que debido a la logística del proceso constructivo se considere necesario. ✓ Las Firms Contratistas deberán realizar la corta de vegetación requerida para las labores del Proyecto, protegiendo de cualquier daño a la vegetación restante, o aquella que no sea necesario remover para la ejecución de las obras. Esto bajo el seguimiento del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Procurar que los árboles que se derriben y/ o talen, no afecten a la vegetación adyacente. ✓ Las Firms Contratistas deberán contar con profesionales idóneos que le den seguimiento al tema forestal durante la ejecución del proyecto. ✓ La eliminación de especies arbóreas y su disposición final se realizará, de acuerdo con la indicación del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Las trozas y la madera aprovechable deben de ser debidamente marcadas según el inventario forestal a entregar por El o los Contratistas de las Obras al momento de la adjudicación del Contrato. ✓ Los árboles y biomasa no comercial deberán ser extraídos del Área de Proyecto y dispuestos donde el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, indique. ✓ En los frentes de trabajo se colocará rotulación de prohibición de extracción de flora y fauna. ✓ Las Firms Contratistas implementarán capacitaciones a las cuadrillas de trabajo en materia de vida silvestre, protección del recurso hídrico, y las acciones a tomar para rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación. Estas bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Queda prohibido la laceración o lesión con clavos o similares en los fustes de árboles, para el resguardo de objetos personales de los trabajadores (maletines, bolsas, otros), para lo anterior, las Firms Contratistas deberán brindar un sitio temporal adecuado, para el resguardo de objetos personales, toma de alimentos o protección de lluvia, entre otros. ✓ Las Firms Contratistas deberán priorizar la protección a la cubierta natural de vegetación existente, en los sitios donde van a ser llevadas a cabo las obras y los cuerpos de agua superficiales a intervenir. ✓ Las Firms Contratistas deberán definir zonas dentro del proyecto que se destinen para la revegetación o restauración ecológica (por ejemplo, las áreas aledañas a la PTAR). Estas zonas deberán tener la aprobación del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Una vez culminadas las obras, las Firms Contratistas deberán adelantar acciones de revegetalización con flora autóctona. Lo anterior bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Desde antes del inicio de las labores de limpieza, se deberá aplicar el Protocolo de Rescate de Fauna en los términos que se define en este Plan de Acción. ✓ Las Firms Contratistas deberán capacitar a sus trabajadores sobre el proceder en caso de encontrar o avistar especies de fauna en los distintos frentes de trabajo. Lo anterior bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Se enfatizará en los trabajadores, sobre la importancia de no atrapar, ni extraer animales silvestres y por el contrario, indicarles el deber de reportarlos para que se proceda con el rescate y reubicación. ✓ Durante la construcción de estructuras sobre o en los cauces fluviales y cuerpos hídricos, se deben tomar todas las precauciones que eviten la caída de materiales o sustancias a dichos cauces. 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exigir a los contratistas/subcontratistas maquinaria en buen estado para evitar altas concentraciones de gases contaminantes. La supervisión de esto estará a cargo de las Firmas Contratistas, que deberán reportar al MOPC. ✓ Monitorear el correcto funcionamiento de la maquinaria utilizada en los diferentes frentes de obra. La supervisión de esto estará a cargo de las Firmas Contratistas, que deberán reportar al MOPC. ✓ Controlar el polvo mediante riego durante la época seca: un camión de riego disponible para el control de polvo, la frecuencia de riego de zonas susceptibles al levantamiento de polvo será de al menos dos veces al día. ✓ Las Firmas Contratistas se encargarán de limpiar diariamente la zona de trabajo del día, en todos sus frentes de obra. ✓ Los ruidos y vibraciones deben ser reducidos en lo posible en fuente de origen, tratando de aminorar su propagación en los lugares de trabajo. ✓ De manera mensual se deberán realizar mediciones de monitoreo de los niveles de ruido y verificar que no existan aparcamientos excesivos, con respecto a los niveles de ruido esperados y normales en este tipo de obras. La supervisión de esto estará a cargo de las Firmas Contratistas, que deberán reportar al MOPC. ✓ No se deberán mantener encendidos equipos que no estén siendo utilizados. ✓ Es obligatorio la instalación de barreras acústicas en áreas de frentes de obra. La supervisión de esto estará a cargo de las Firmas Contratistas, que deberán reportar al MOPC. ✓ También es recomendable el uso de pantallas antruido, que minimicen el ruido de las maquinarias de los frentes de obra, con la finalidad de evitar desplazamientos indeseados de la fauna en el AID del Proyecto. La implementación de estas acciones estará a cargo de las Firmas Contratistas, que deberán reportar al MOPC. ✓ Se desarrollará y aplicará el Programa de Monitoreo de Biodiversidad una vez que haya sido autorizado el presente el proyecto y se inicien las obras, cuyo objetivo será llevar a cabo un monitoreo sistemático de la biodiversidad catalogada como crítica y no crítica, y anticipar situaciones de pérdida de biodiversidad. La implementación de estos monitoreos de biodiversidad estará a cargo de los Equipos Contratistas que defina el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. ✓ Las Firmas Contratistas deberán evitar la erosión, implementando estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados. Lo anterior bajo la supervisión del MOPC. ✓ Las firmas Contratistas, bajo la supervisión del MOPC, deberán ejecutar un programa de rescate de vegetación del Proyecto, que incluya el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, acciones de mantenimiento, y la supervisión de sobrevivencia. ✓ Queda totalmente prohibido las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural. ✓ Se prohíbe arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales. ✓ Las firmas Contratistas, bajo la supervisión del MOPC, deberán reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión. Especialmente en las áreas aledañas a la zona de instalación de la PTAR. 	
Normativas nacionales	Incumplimiento de normativas aplicables al Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberá asegurarse de que, previo a las obras constructivas del Proyecto, las Firmas Contratistas cuenten con todos los permisos, autorizaciones y acuerdos necesarios. En su caso no deberán iniciarse las actividades dependientes de dichas autorizaciones. 	Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación: DAPSAN y Firmas Contratistas.
Gestión de quejas	Minimizar posibilidad de quejas de las comunidades y los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Además, deberá exigir a los contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPC, a través 	Seguimiento: MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA / Implementación: DAPSAN y

	de la DAPSAN y DGSA, debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ Las Firmas Contratistas deberán reportar mensualmente el cumplimiento de esta gestión.	Firmas Contratistas.
--	--	----------------------

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA: Será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique el MOPC y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Gestión de medidas.	Numero de infraestructuras gestionadas de acuerdo con las medidas propuestas / Número total de infraestructuras contempladas en el Proyecto.	100%
Estado de la diversidad biológica del AID y el AII del proyecto.	Estructura, composición y abundancia de los organismos biológicos determinados en la línea base del proyecto, después de la finalización de las intervenciones y obras. Esto es un conjunto de indicadores que se desprende del Plan de Monitoreo de la Biodiversidad, detallado más adelante.	Indicadores iguales o mejores que los reportados en la línea base del proyecto.

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, DAPSAN, DGSA, Firmas Contratista y el BID, principalmente.

Cronograma de ejecución:

1. La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable. Como mínimo las acciones duraran los tiempos proyectados para el proceso constructivo.
2. Las acciones del Plan de Monitoreo de Biodiversidad (Implementación del Plan) para las especies de hábitat crítico, se extenderán por un mínimo de cinco (5) años, durante la operación del Proyecto.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto, previo al inicio de las actividades constructivas. Estas actualizaciones las adelantará el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Las Firmas Contratistas deberán considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

6.5.6 Medidas para la identificación de zonas de escombrera

En caso de identificarse la necesidad de contar con zonas de escombrera para el Proyecto, las mismas deberán ser identificadas por las Firmas Contratistas, bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. **Las Firmas Contratistas deberán elaborar un plan de manejo de zonas de escombrera, donde se detallen entre otros temas:**

- ✓ Identificación del terreno, analizando y descartando afecciones a cuerpos de aguas, terrenos agrícolas, obstrucción de drenaje natural, afección a vivienda o propiedad privada, afectación a áreas de conectividad y

áreas aledañas a humedales, y otros recursos naturales. Así como una distancia mínima de 500 metros de viviendas, ríos, áreas protegidas y otros sitios sensibles que puedan ser afectados por esta práctica. La selección definitiva del sitio estará supeditado al concepto del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Como mínimo el Plan de Manejo de Escombreras, contendrá:

- Acuerdo de y permiso obtenido por el dueño del terreno, y la autoridad nacional competente en Paraguay.
- Metodología para el uso del botadero.
- Planos según las etapas operativas
- Tipo de material a verter.
- Volumen y frecuencia.
- Control de drenaje y control de erosión.
- Método de estabilización de taludes.
- Señalización por utilizar en las diferentes etapas del uso de la escombrera, incluyendo apertura, uso y cierre.
- Identificación de posibles impactos y definición de las medidas de mitigación de dichos impactos.
- Método de cierre de la escombrera, incluyendo siembras de plantaciones nativas, y seguimiento a corto plazo.

6.5.7 Medidas para la protección de biodiversidad, rescate de flora y fauna, y gestión de servicios ecosistémicos

El presente protocolo de rescate de fauna y flora será de obligatoria implementación para las Firms Contratistas del Proyecto. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, se encargará de que este requerimiento quede inscrito en los pliegos de contratación. La implementación del presente protocolo estará a cargo de las Firms Contratistas, bajo la supervisión del MOPC.

6.5.7.1 Protocolo de rescate de fauna

La remoción de la cobertura vegetal necesaria para la ejecución del proyecto generará impactos potenciales directos hacia la fauna silvestre y otros organismos asociados con el medio, que utilizan esta vegetación como hábitat, refugio, alimentación y paso. La fauna que se encuentre dentro la zona de trabajo se ahuyentará o desplazará por factores como el ruido y vibración, producida por el movimiento de la maquinaria y del personal de las obras, reduciendo en el sector, la cantidad de individuos. De igual manera, producto de las actividades, existirán organismos de distintas especies que no tendrán la capacidad de desplazarse hacia otras zonas y por tanto se deberá contar con un protocolo de asistencia con el fin de rescatar, darle protección y trasladar estos individuos a otras zonas fuera de la afectación de las obras.

- ✓ **Objetivo general:** Elaborar un instrumento para la protección, rescate y reubicación de fauna silvestre y otros organismos, para el proyecto.
- ✓ **Objetivos específicos:**
 - a. Establecer las pautas generales para el rescate de biota local que pueda ser afectada por las actividades constructivas del proyecto.
 - b. Minimizar la afectación a la fauna local, producto de las labores del proyecto, en especial por la remoción de árboles dispersos que pueden estar ocupados con nidos de algunos animales.
 - c. Recuperar especies de flora menor que puedan ser trasladadas a otros sitios.

6.5.7.2 Responsable de la aplicación del protocolo

Las Firms Contratistas serán las responsables de la aplicación del presente protocolo. Se deberá capacitar a todo el personal respecto a las medidas a considerar para el trato de la fauna local. Adicional a lo anterior, se deberá contar con el personal capacitado para la atención de incursiones de especies de fauna en campamentos y áreas comunes.

El plan de rescate de fauna debe ser implementado previo, durante y después de la corta de cualquier tipo de vegetación. Durante la etapa constructiva se debe tener el personal capacitado para aplicar dicho plan en caso de la incursión de fauna en el área de proyecto.

Las Firms Contratistas deberán contar con el personal, herramientas y equipo necesario para realizar el rescate de fauna según se requiera. La brigada debe ser comandada por un profesional en Biología. Este personal será diferente al personal dedicado a la gestión ambiental del proyecto.

Las Firmas Contratistas deberán contar con la cantidad de profesionales requeridos para atender en tiempo y eficiencia esta tarea por frente de obra, es decir, si cuenta con varios frentes de obras activos, debe tener más de un biólogo y cuadrillas asignadas. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, podrá solicitar el aumento de personal en el campo por parte de la Firma Contratista, al identificarse que no se abarcan en tiempo y espacio, la mejor manera para atender estas acciones. Además, en caso de realizarse rescates, se debe contar siempre con la supervisión del responsable ambiental del proyecto, quien valorará junto con los biólogos o especialistas en manejo de fauna silvestre, que se cumpla el presente protocolo.

La cantidad de profesionales requeridos debe ser asumida por la Firma Contratista de manera que cubra todos los frentes de trabajo, y se cumpla fielmente con lo establecido en el protocolo.

Los encargados de manejo de fauna deberán contar con vehículo de dedicación exclusiva para las labores. Además, en caso de avanzar simultáneamente las obras, se debe contar con profesionales en todos los frentes, ambos con vehículos y equipo independiente. La implementación del protocolo es a lo largo de toda el Área del Proyecto y en cada frente de trabajo, no se aceptará obras sin presencia de responsables o personal capacitado para el rescate de fauna.

6.5.7.3 [Capacitaciones](#)

En las charlas de inducción y demás capacitaciones que se den al personal del proyecto, se les hablará de la necesidad del respeto y cuidado de la fauna silvestre que pueda encontrarse en el Área del Proyecto (AP), dándoles un enfoque en la protección e identificación de especies locales: Además se capacitará a los miembros de la brigada sobre la captura y rescate, manejo de la fauna, legislación y primeros auxilios. Al resto del personal se le dará las indicaciones dirigidas a que hacer en caso de encuentros fortuitos con fauna silvestre en el AP.

Se llevará control para que todos los empleados conozcan las pautas establecidas en el presente protocolo. Esto es responsabilidad de la Firma Contratista, bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

Se informará a los colaboradores sobre la política de prohibición extracción de flora, cacería, pesca comercialización y extracción de fauna silvestre en el área de proyecto y área de influencia, así como las sanciones referentes a estos casos. Además de los profesionales responsables de la implementación del protocolo de rescate de flora y fauna, se tendrá un equipo de apoyo, el cual será capacitado por los profesionales en biología o Manejo de fauna silvestre.

6.5.7.4 [Plan de acción para rescate de fauna](#)

El contratista debe contar con el personal necesario y en cantidad suficiente para atender las actividades correspondientes. Este personal de apoyo corresponderá a la brigada de rescate de fauna, la cual debe estar capacitada para realizar las actividades de rescate de flora y fauna, y contar con el equipo y herramientas necesarias.

6.5.7.5 [Acciones prohibidas en el proyecto](#)

- ✓ Se prohíbe la caza de cualquier especie silvestre que se encuentre en el proyecto. No podrán ser retirada, ni vendida, o herida.
- ✓ Se prohíbe alimentar a la fauna silvestre que se encuentre en el AP.
- ✓ Se deberá dar aviso al encargado del proyecto cuando se encuentre fauna silvestre para que se proceda a activar el presente protocolo.
- ✓ Se prohíbe manipular, maltratar o matar cualquier animal que ingrese al área de proyecto, instalaciones u otras, se debe de dar aviso inmediato a los responsables del rescate.
- ✓ Se prohíbe sacrificar individuos.
- ✓ Se debe evitar que el derribo y tala de los árboles que afecte la vegetación adyacente.
- ✓ Se debe eliminar únicamente la vegetación requerida para el desarrollo del proyecto.

6.5.7.6 [Actividades para la protección y rescate de fauna](#)

A continuación, se presentan las principales recomendaciones para minimizar el impacto y asegurar el rescate de la mayor parte de la fauna que pueda verse afectada por el proyecto:

- ✓ Iniciar de forma paulatina la intervención de las áreas, mediante un recorrido y chapea manual en lugares clave que puedan tener presencia de fauna.
- ✓ La realización del rescate se ajustará al cronograma de intervención y corta en el área del proyecto.
- ✓ Previamente se estudiará la vegetación y el sustrato de los sitios donde se realizará el rescate para definir los sitios con potencial de hábitat.

- ✓ Realizar un recorrido antes del inicio de la corta, con inspección visual exhaustiva de la vegetación a remover, con la finalidad de verificar la existencia de nidos con huevos o aves, crías de mamíferos, reptiles o anfibios, que puedan ser afectados por las actividades propias del Proyecto.
- ✓ Se debe nombrar encargado(s) los cuales tendrán a cargo la coordinación de las actividades en sitio, esta persona deberá ser uno o dos profesionales en Ciencias Biológicas o Manejo de Vida Silvestre y que tenga experiencia comprobada en la manipulación de vida silvestre. La cantidad de encargados dependerá de los frentes de trabajo que se cuenten para el momento de la corta. Las Firmas Contratistas deberán velar, acorde con el plan de trabajo, para cubrir todos los frentes de trabajo de manera que se cumpla fielmente con la implementación de este protocolo.
- ✓ Tener identificados los centros de potencial traslado, sitios de liberación o centros de rescate, previo a la corta. Estos sitios deberán tener la aprobación del MOPC.
- ✓ Cuando un sitio de liberación corresponda a una propiedad privada, se debe tener la autorización del propietario respaldada por un documento firmado.
- ✓ Identificar y valorar la presencia de madrigueras.
- ✓ Antes de la corta, limpieza o despeje de la vegetación se debe realizar el primer rescate de fauna. Con el objetivo de reducir la probabilidad de recolonización, este rescate debe realizarse antes a la intervención del equipo de corta.
- ✓ Durante la corta, limpieza o despeje de vegetación se debe realizar el segundo rescate.
- ✓ Se debe realizar un recorrido, en el que se verifique la presencia de fauna y se realice la captura de individuos.
- ✓ Durante la corta y/o eliminación de vegetación, se debe realizar una segunda inspección visual, dado que puede presentarse fauna que no fue observada en el recorrido previo.
- ✓ De encontrarse el árbol cercano de otros árboles que pueden ser derribados o maltratados por la caída del árbol en cuestión, es necesario realizar una inspección de aquellos otros para verificar la no existencia de fauna.
- ✓ De encontrarse fauna en la vegetación a remover, valorar si la misma puede solo ser ahuyentada sin maltrato, o si requiere del rescate.
- ✓ Siempre que se encuentre fauna a remover deberá informarse al responsable ambiental del AP, quien valorará si se requiere contar con presencia de un especialista.
- ✓ El traslado o transporte de todo individuo debe darse en jaulas individuales o en bolsas de tela (según la especie) para evitar agresiones entre ellos. Las jaulas deben cumplir con condiciones mínimas, tales como dimensiones y ventilación.
- ✓ Mantener bitácora que contenga registro fotográfico de las actividades de rescate. Para la fauna silvestre; elaborar un listado de cantidad y nombre especies rescatadas, estado de desarrollo y localización de los sitios (GPS), fecha de captura y relocalización.

1 Para las aves

- ✓ Las aves volarán con el sonido de la maquinaria, se debe contar con binoculares para realizar una correcta revisión de los árboles previo a ser cortados; de visualizarse un nido se deberá hacer una inspección para determinar si está habitado o deshabitado.
- ✓ Si hay un nido habitado, se solicita informar del hallazgo al responsable de aplicación de este protocolo, y proceder con el rescate y reubicación en otro árbol cercano fuera del AP.
- ✓ Si se encuentra un ave herida, se deberá informar al responsable de la aplicación este protocolo, para proceder a su rescate utilizando una jaula adecuada para su traslado, donde corresponda a criterio del responsable.
- ✓ Si se encuentran pichones que no se puedan desplazar por si solos, se deberá informar al responsable de la aplicación de este protocolo, para su rescate y traslado donde corresponda a criterio del responsable.
- ✓ Si se requiere el traslado de un nido, se deberá mover con delicadeza a un área cercana, procurando que los padres de los pichones se encuentren cerca del lugar. El nido debe ser colocado a la sombra en un lugar seguro.
- ✓ En todo momento debe estar una persona vigilando los pichones, para evitar la presencia de depredadores, y verificar que los padres logren localizar los pichones.
- ✓ Si al finalizar el día, los padres no se acercaron a los pichones, se deberán trasladar al sitio de cuarentena, para su posterior traslado al centro de rescate.

- ✓ El traslado o transporte de algunos organismos debe darse en jaulas individuales para evitar agresiones entre ellos. Las jaulas deben cumplir con condiciones mínimas, tales como dimensiones y ventilación.
- ✓ Los pichones deben permanecer en un lugar caliente y ventilado, de ser necesario se alimentarán, para lo cual será necesario conocer la ecología de la especie para determinar el grupo trófico al que pertenecen.

2 Para la fauna acuática

- ✓ En caso de que producto de la actividad constructiva se deba intervenir alguna poza o relicto de agua y que no cuente con una salida natural hacia otro cuerpo de agua, se deberá realizar un rescate de la fauna que se encuentra en el cuerpo de agua. Las especies que se rescaten se colocarán en un balde con agua, y serán liberadas en el menor tiempo posible en el cuerpo de agua más cercano que cumpla con las condiciones mínimas que garanticen la sobrevivencia de los individuos.
- ✓ El rescate se debe llevar a cabo con las herramientas necesarias como Chinchorros, atarrayas, cachadores, redes o manualmente, según las condiciones del lugar.
- ✓ De ser necesario, se puede aplicar un bombeo del agua para disminuir el volumen, para lo cual la toma de la bomba debe tener un filtro o barrera para que el bombeo no absorba los organismos.
- ✓ Una vez bombeada el agua, se debe hacer una revisión manual en el sustrato de lodo para rescatar las especies que se encuentren en el lugar.

3 Para los mamíferos:

- ✓ Las especies encontradas deben rescatarse y liberarse en su totalidad, previo a la realización de la corta.
- ✓ Se debe realizar un análisis del sitio, mediante el cual se determinen posibles riesgos, y se identifiquen aspectos para la realización eficiente de las capturas.
- ✓ En caso de localizar fauna terrestre, probablemente los mismos huirán si se encuentran en buenas condiciones, por lo que simplemente se debe esperar a que estos se alejen para proceder con la tala, limpieza, remoción y/o despeje de la vegetación.
- ✓ Se debe aplicar el protocolo de rescate y liberación para fauna de poca movilidad.
- ✓ En el caso de primates, se debe ubicar la tropa para ahuyentarlos en dirección a los sitios donde no se realizará corta de árboles, mediante la utilización de bocinas y otros sistemas. Al momento de la corta, personal debe asegurarse de que no se encuentren primates en el área.
- ✓ Los mamíferos que no tienen la capacidad de huir y se podrían ver afectados por el avance inminente de las obras, se capturarán manualmente y serán colocados en transportadoras o en cajas de madera para ser transportados.
- ✓ Si se encuentran animales heridos, se deberá informar al responsable de la aplicación de este protocolo, para proceder al rescate y traslado a la organización más cercana de rescate de fauna. En los casos necesarios por tratarse de especies vulnerables o peligrosas el traslado lo deben realizar profesionales con experiencia en rescate animal.
- ✓ Si se encuentran crías que no pueden desplazarse por sí solas, se deberá informar al responsable de la aplicación de este protocolo, para su rescate y posterior traslado fuera del AP.
- ✓ El traslado o transporte de algunos ejemplares debe darse en transportadoras individuales para evitar agresiones entre ellos. Las cajas de madera o transportadoras deben cumplir con condiciones mínimas, tales como dimensiones y ventilación.
- ✓ Si se realiza la captura de un mamífero, este deberá ser trasladado a la mayor brevedad (no más de 24 horas) al sitio de reubicación lo más lejos posible del sitio de captura para evitar que el individuo vuelva al mismo lugar.
- ✓ En la medida de lo posible el individuo deberá viajar en el área de cabina, sin aire acondicionado. De requerir que el animal sea trasladado en el cajón del vehículo, el traslado se debe realizar de manera rápida para evitar que el animal sufra daños por las condiciones climáticas (sol o lluvia).

4 Para la herpetofauna

- ✓ Las especies pequeñas se manipulan manualmente como va a ser el caso de las ranas, lagartijas, serpientes pequeñas, cecílicos. Estos son colocados en bolsas plásticas de 14 x 9 pulgadas dejando aire en su interior. La bolsa no se debe inflar directamente con la boca para evitar la acumulación de Monóxido de carbono. Se

colocará un máximo de cinco (5) individuos por bolsa, y no se deben mezclar especies distintas, o bien, utilizar cajas plásticas tipo terrarios.

- ✓ En el caso animales medianos y grandes (serpientes, tortugas y sapos) estos se colocarán directamente en bolsas de tela o cajas plásticas. En cuanto a la manipulación de serpientes se realizará con ayuda de una pinza o gancho herpetológico, bolsa de tela y guantes. Para esta acción se debe mantener totalmente controlado el perímetro de recolecta. Las serpientes deberán colocarse en un recipiente de dimensiones adecuadas y trasladarlas al punto de liberación tan pronto como sea posible. Si son serpientes venenosas la bolsa o caja plástica será marcada (se puede utilizar cinta topográfica) para advertir el peligro. Para animales grandes como iguanas o serpientes de gran tamaño se utilizarán cajas de madera o transportadoras para trasladar los animales al sitio de reubicación.
- ✓ Previo al inicio de las obras, se deben realizar chapeas, revisiones de la vegetación, hojarasca, huecos, huecos en troncos, bromelias y troncos caídos, que son hábitats comunes para muchas especies de anfibios y reptiles. Nunca se debe meter la mano u otra parte del cuerpo para verificar si hay presencia de animales, debido a que existe el riesgo de la mordedura de una serpiente venenosa, esta revisión se debe realizar con focos y ganchos herpetológicos.
- ✓ En cuanto a la reubicación de las ranas y lagartijas pequeñas como los Anolis, se liberarán en las áreas aledañas a los sitios de obra, procurando guardar una distancia mínima de 500 m. Para animales de mayor tamaño, se deberá respetar una distancia de liberación mínima de 1 km, evitando que los animales regresen al sitio de rescate. Al momento del traslado, los animales deben viajar en la medida de lo posible dentro de la cabina, sin aire acondicionado, esto para evitar choques de temperatura.

5 Prácticas de prevención y primeros auxilios

Se debe recordar siempre que toda especie silvestre es potencialmente peligrosa, y nunca debe ser tratada como animales domésticos. Se plantean las siguientes medidas para prevenir accidentes con la fauna local:

- ✓ Utilizar los equipos de protección necesarios durante todas las labores del Proyecto (botas, guantes de cuero, linterna, ganchos y pinza herpetológico, entre otros).
- ✓ Asegurarse el sitio de colocación de las manos (ramas, hoyos, grietas, entre otros) en relación con la posible ubicación de especies peligrosas.
- ✓ Utilizar equipo de protección para el levantamiento de los residuos vegetales.
- ✓ Guardar distancia con cualquier organismo desconocido.
- ✓ Hacerse acompañar al desarrollar las labores anteriores, para advertir situaciones de emergencia.
- ✓ Poseer en el frente de trabajo equipo de primeros auxilios y personal capacitado para utilizarlo.
- ✓ No intentar manipular a ningún animal si no se cuenta con el entrenamiento adecuado. En caso de presentarse alguna mordedura o ataque de algún animal silvestre se recomienda seguir las siguientes pautas:
- ✓ Contar con personal capacitado en primeros auxilios.
- ✓ Mantener la calma e informar a los compañeros cercanos para que a su vez se informe al responsable del proyecto.
- ✓ Poner al paciente en reposo.
- ✓ Lavar la herida con agua y jabón.
- ✓ Inmovilizar la extremidad mordida.
- ✓ No hacer torniquetes.
- ✓ No administrar bebidas alcohólicas ni ningún medicamento en la herida o suministrado al paciente. Esperar que llegue el personal capacitado para atenderlo.
- ✓ No intentar extraer veneno con la boca o hacienda presión.
- ✓ No hacer incisiones.
- ✓ Trasladar el paciente al hospital más cercano con capacidad de atender la emergencia.
- ✓ De presentar sangrado colocar apósitos para disminuir la pérdida de sangre y trasladar de inmediato.

6 Equipos, sitios de traslado y liberación de especies

Las Firmas Contratistas deberán especificar los detalles de los sitios para el traslado de especies capturadas, forma de almacenamiento, procedimiento para la entrega, y el rescate final de la fauna mediante la presentación de un plan operativo. Los detalles específicos del plan deben ser definidos por la Firma Contratista antes del inicio de obra, y debe incluir al menos los siguientes requerimientos:

- ✓ Responsable de los rescates, debe ser un biólogo con experiencia o similar.
- ✓ El biólogo responsable contará con una cuadrilla a cargo, y se deberá valorar según frentes de trabajo cuantos especialistas en rescate y cuadrillas se requieren.
- ✓ Equipos a utilizar (jaula tipo transportadoras, cajas plásticas, guantes de cuero, binoculares, pinza herpetológica, gancho herpetológico, atarraya, chinchorro, cachador, bastón tipo lazo, foco).
- ✓ Plan de captura y liberación.
- ✓ Ficha de chequeo y control de especies capturadas y su estado.
- ✓ Definición de estrategia a seguir con ejemplares heridos o enfermos.
- ✓ Definición de estrategia a seguir con crías abandonadas.
- ✓ Brigada en campo y tareas en las que deberán estar destacados en sitio.

La Firma Contratista deberá mantener en el área del proyecto, y en cada frente de trabajo, el equipo necesario para rescate y traslado de animales, el cual incluye jaula tipo transportadoras, cajas plásticas, guantes de cuero, binoculares, pinza herpetológica, gancho herpetológico, atarraya, chinchorro, cachador, bastón tipo lazo, foco. La Firma Contratista deberá detallar en su protocolo los sitios que utilizará para el traslado y acopio temporal de animales, los cuales como mínimo deben:

- ✓ Estar cercados y delimitados.
- ✓ Estar rotulados.
- ✓ Contar con agua y gestión de residuos.
- ✓ Estar a cargo de personal capacitado.
- ✓ Estar bajo techo para evitar excesiva exposición al sol o a la lluvia.
- ✓ Mantenerse fresco a una temperatura que no estrese a los animales. **En caso de encontrarse animales heridos, el contratista deberá** tener identificados los centros de potencial traslado, sitios de liberación o centros de rescate, previo a la corta.
- ✓ El contratista debe realizar el traslado y debe contar con el equipo adecuado para tal fin, además deberá el personal deberá estar capacitado para dar primeros auxilios a estos animales, para lo cual se debe programar charlas por parte de los centros de rescate y atención.

7 En cuanto a las generalidades del manejo de la fauna silvestre para su rescate y liberación se tienen como mínimo:

- ✓ El personal que realice la acción debe contar con la protección personal definida por el profesional en Salud Ocupacional.
- ✓ Para el rescate de individuos que puedan caer o soltarse, se debe contar con al menos cuatro (4) personas, que sujeten una red de dimensiones adecuadas para recibirlo.
- ✓ Cuando se tenga en control al animal, se deben registrar sus características para el traslado al sitio de liberación.
- ✓ En el sitio de liberación se procede con la apertura de la jaula para que el animal pueda salir.
- ✓ Se debe esperar un tiempo prudencial para asegurarse de que animal se encuentra en condiciones adecuadas de salud.
- ✓ La liberación se debe realizar en ambientes específicos para cada grupo y/o especie, así como según la territorialidad características de cada especie.
- ✓ La Firma Contratista deberá presentar los sitios de liberación según la fauna identificada en el área del proyecto, al MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

6.5.7.7 Plan de acción para el rescate de flora

Se solicitará al contratista que elabore un protocolo para el rescate de flora menor, con el objetivo de recuperar todas las plantas que se encuentren en los árboles en el AP. La flora menor corresponde a posibles individuos de orquídeas

o bromelias que se encuentren en arboles por cortar. Estas especies deberán ser colocadas en un sitio adecuado, tipo vivero temporal, protegidas del sol mediante sarán u otro elemento. El vivero debe tener un área adecuada según las necesidades del proyecto, así como ser diseñado con la asesoría de un especialista con experiencia en viveros.

Se deberá llevar un registro, clasificarlas y contabilizarlas, bajo seguridad y responsabilidad de la Firma Contratista, y se coordinará con un ente, público o privado especializado en conservación, para su donación y traslado.

Las epifitas deben ser extraídas incluyendo parte de corteza del árbol para mantener los organismos simbióticos.

Las epifitas rescatadas serán llevadas dentro del AP a una zona cercana que reúna las condiciones similares para que las plantas rescatadas sobrevivan según el criterio del profesional responsable.

La realización del rescate de flora debe ejecutarse antes de las actividades de corta para el rescate de especies de sotobosque y semillas, así como en el desarrollo del proceso de corta forestal para rescatar epifitas.

El transporte de las especies extraídas se realizará mediante bolsas plásticas “de jardín” o en sacos con el objetivo de evitar deshidratación.

Del sitio de reubicación se debe guardar la georreferenciación con el fin de monitorear durante toda la etapa de Construcción el estado de las plantas.

En caso de que se note la muerte de más del 15% de las plantas trasladadas, se deberá seleccionar otro sitio de reubicación.

Para esta actividad se llevará un registro fotográfico para el respaldo de las acciones. El mismo se compartirá mensualmente con el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

El contratista deberá entregar mediante informe mensual, el avance de la aplicación del protocolo con los registros actualizados por nombre de la especie y cantidad. Estos informes se harán llegar al MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA.

6.5.8 Monitoreo de Servicios Ecosistémicos

Se recomienda el desarrollo de un monitoreo permanente (antes de las obras y durante las obras) de los siguientes servicios ecosistémicos, en puntos de monitoreo que representen sistemáticamente toda la extensión del AID definida para el proyecto:

- a) **Cantidad de agua (Oferta hídrica).**
- b) **Calidad de agua (Calidad hídrica).**
- c) **Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola).**
- d) **Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria).**
- e) **Pesca.**
- f) **Turismo (belleza escénica y áreas de importancia cultural).**

El objetivo de este monitoreo es el de anticipar afectaciones a estos servicios ecosistémicos, por las acciones del proyecto, que puedan ser potenciales causas de controversias y conflictos sociales con comunidades vecinas. Se espera que las medidas de mitigación y gestión formuladas en este plan de acción sean suficientes para evitar estas afectaciones, de no ser así el MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, deberá implementar las medidas correctivas que sean necesarias, según cada caso.

A. Frecuencia y especificaciones de los monitoreos de servicios ecosistémicos:

1. Los monitoreos de servicios ecosistémicos se concentrarán principalmente en la etapa constructiva del proyecto.
2. La implementación de estos monitoreos estará a cargo de profesionales o contratistas del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Los cuales deberán presentar protocolos específicos de monitoreo para la aprobación del BID (que incluyan, además de los métodos, métricas e indicadores), antes del inicio de la fase constructiva del proyecto.
3. El primer monitoreo de servicios ecosistémicos (línea base) se adelantará previo al inicio de las acciones constructivas y deberá responder a los siguientes lineamientos:
 - a. **Cantidad de agua (Oferta hídrica)**, con énfasis en el Río Yukyry, El Río Salado, Humedales del Yukyry, y el espejo de agua del Lago Ypacaraí, que serán afectados directamente por las obras e infraestructuras que requiere el proyecto. Se deberá diseñar un esquema que permita obtener métricas sobre los caudales promedio de estos cuerpos hídricos. Se invita a combinar fuentes de información primaria (medidas de caudal), con fuentes de información secundaria (reportes, estadísticas, información del Gobierno y sus instituciones).

- ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, El espejo de Agua del Lago Ypacaraí.
 - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Rio Yukyry.
 - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Rio Salado.
 - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, en áreas aleatorias y representativas de los humedales del Yukyry.
 - ✓ Se recomienda un total de 10 puntos de monitoreo.
- b. **Calidad de agua (Calidad hídrica)**, con énfasis en el Rio Yukyry, El Rio Salado, Humedales del Yukyry, y el espejo de agua del Lago Ypacaraí, que serán afectados directamente por las obras e infraestructuras que requiere el proyecto. Implementando indicadores fisicoquímicos que permitan establecer índices y parámetros de calidad de agua. Los parámetros de calidad hídrica a implementar (fisisicoquímicos y biológicos) deberán estar en línea con las disposiciones normativas del Gobierno del Paraguay.
- ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, El espejo de Agua del Lago Ypacaraí.
 - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Rio Yukyry.
 - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo dos (2) puntos de muestreo, en el cauce del Rio Salado.
 - ✓ Se recomienda la ubicación de mínimo tres (3) puntos de muestreo, en áreas aleatorias y representativas de los humedales del Yukyry.
 - ✓ Se recomienda un total de 10 puntos de monitoreo (los mismos puntos que el numeral anterior).
- c. **Oferta de biomasa agrícola (producción agrícola)**, con énfasis en los sistemas productivos hoy existentes y localizados en el Área de Influencia Directa del Proyecto (AID). A través de encuestas a productores agrícolas, que permitan establecer su producción promedio mensual (toneladas, kilos, etc.).
- d. **Oferta de biomasa pecuaria (producción pecuaria)**, con énfasis en los sistemas productivos hoy existentes y localizados en el Área de Influencia Directa del Proyecto (AID). A través de encuestas a productores pecuarios, que permitan establecer su producción promedio mensual (toneladas, kilos, etc.).
- e. **Pesca**. Con énfasis en el Rio Yukyry, El Rio Salado, y el espejo de agua del Lago Ypacaraí. A través de encuestas a pescadores, que permitan establecer su captura promedio mensual (toneladas, kilos, etc.).
- f. **Turismo (belleza escénica y áreas de importancia cultural)**. Especialmente en las áreas aledañas al espejo de agua del Lago Ypacaraí, donde en la actualidad se desarrolla esta actividad económica de manera formal o informal. Para esto se deberán caracterizar estas áreas y sectores, los prestadores de los servicios turísticos, y los niveles históricos de actividad turística con la finalidad de monitorear cambios en estos niveles o ingresos durante la fase de construcción y futura operación del proyecto.
4. **Para los demás monitoreos durante la fase constructiva, se recomienda una frecuencia trimestral hasta la finalización de la fase constructiva.** Se replicarán los mismos protocolos de muestreo y captura de información, en las mismas áreas que el monitoreo inicial previo a la fase constructiva (línea base).
5. **Una vez finalizada la fase constructiva, e iniciada la operación del Proyecto, se recomienda replicar seis monitoreos adicionales con una frecuencia semestral (para una cobertura de tres años de la operación).** Este tiempo se corresponde con un margen de riesgo, para identificar potenciales afectaciones a estos servicios ecosistémicos durante la operación del proyecto.

6.5.9 Lineamientos para la implementación de los Planes de Revegetación y Reforestación en el AID del Proyecto. Áreas colindantes con la PTAR

Los siguientes lineamientos serán de obligatoria implementación por parte de la Firmas Contratistas, bajo la supervisión del MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA. Los alcances, ubicación y procedimientos detallados de los presentes lineamientos deberán ser aprobados o avalados por el MADES y el BID.

Como se mencionó anteriormente el área del proyecto, comprende un paisaje heterogéneo con distintos grados de intervención, en donde se identifican zonas de cobertura forestal, hasta sectores con uso de suelo agropecuario y urbano. Un factor importante se presenta en que actualmente existe infraestructura construida en gran parte del área del proyecto por lo que los sitios con cobertura natural son limitados y se concentran principalmente al margen de cuerpos de agua, humedales, y en parches de bosques de galería o riparios fragmentados.

Sin embargo, en caso de que se proceda con la corta de la totalidad de la cobertura vegetal dentro del área del Proyecto, se tendrá una afectación directa sobre la fauna local debido a la disminución de la oferta de recursos que generan la diversidad de árboles, arbustos y hierbas presentes en estos sectores.

De esta manera, es importante mantener la conectividad estructural a través de sitios donde se intervenga vegetación natural, de forma constante durante todas las etapas del proyecto.

La siembra de especies se encontrará sujeta a sitios donde se tenga autorización para dicho fin y se desarrollará con el objetivo de mejorar las condiciones de estructura y composición vegetal, con el fin de rehabilitar zonas escasas de vegetación, así como sitios donde se proceda con la eliminación de la cobertura vegetal (Por ejemplo, el área de localización de la PTAR).

Entre las consideraciones a tomar en cuenta para el proceso de restauración ecológica, se contempla un máximo de 10% de mortalidad de los individuos vegetales plantados, por lo que se recomienda revisar dicha condición al menos un mes después de que se hayan plantado los árboles, arbustos y hierbas. Además, para disminuir o mantener por debajo del límite del 10% la mortalidad es indispensable que los individuos tengan al menos una altura de 0.5 m con un ideal de 1.5 m, esto a razón de que la competencia con otras plantas puede generar árboles suprimidos que por poca incidencia de luz terminen decayendo. Sumado a esto, se debe contemplar un plan de mantenimiento del proyecto donde se generen acciones de mapeo de individuos sembrados y del área a intervenir, realizadas desde el momento en que se plantan los individuos, y posterior a esto una vez al año.

Además, se debe realizar un proceso de rodaje o chapía de al menos 1 m de radio a cada árbol, con una periodicidad entre 3 a 4 veces al año, durante los primeros cuatro (4) años. Seguidamente, es necesario desarrollar podas sanitarias de secciones enfermas o afectadas por patógenos en los individuos, al menos una poda anual. De igual forma, es indispensable contemplar la aplicación de abono tanto cuando se realiza el proceso de plantación como una segunda y tercera aplicación posterior con intervalos de cuatro (4) meses; esto con insumos de fertilizantes de fórmulas completas, por ejemplo 10-30-10 o 12-24-12.

En caso de que las zonas con mayor necesidad de reforestación se localicen dentro de propiedades privadas, se deberá coordinar con los dueños para proponer un plan de cooperación para fomentar la creación de pequeños corredores biológicos que ayuden a la conectividad ecológica local.

6.5.10 Lineamientos para la implementación del Plan de Monitoreo de Biodiversidad (PMB), y especies de hábitat crítico

6.5.10.1 Plan de Monitoreo de Biodiversidad (PMB)

1. Como una conclusión del presente documento, se determinó que es necesario implementar procedimientos de monitoreo de la biodiversidad del proyecto, con la finalidad de evaluar y anticipar impactos que puedan generar pérdidas de biodiversidad.
2. El MOPC, a través de la DAPSAN y DGSA, será el responsable de la ejecución de estos monitoreos de biodiversidad, antes de la fase constructiva, durante la fase constructiva, y posterior a la fase constructiva del proyecto.
3. Los especialistas encargados de desarrollar estos monitoreos deberán contar con los permisos de investigación correspondientes, según la normativa del Gobierno de Paraguay.
4. Los sitios de monitoreo se deberán concentrar en el área afectada por las actividades del proyecto, y las instalaciones propias y/o manejadas directamente por el proyecto. Es decir, los monitoreos de biodiversidad estarán concentrados en el Área de Influencia Directa del Proyecto (AID):
 - a. Se recomienda la ubicación de puntos de monitoreo en las áreas de afectación de los ríos Yukyry, El Salado, Humedales del Yukyry y el espejo de agua del Lago Ypacaraí, incluyendo algunas de las áreas de relictos boscosos claves para la conectividad identificados como áreas de Hábitat Crítico.
 - b. Se recomienda la selección de al menos cinco (5) puntos de monitoreo próximos a los ríos Yukyry y Salado.
 - c. Se recomienda la selección de al menos tres (3) puntos de monitoreo próximos a los Humedales del Yukyry, en proximidades del área de construcción de la PTAR y el Emisario de Descarga.
 - d. Se recomienda la selección de al menos dos (2) puntos de monitoreo en las coberturas naturales próximas al espejo de agua del Lago Ypacaraí (próximos a las áreas del Dique y la Estructura de regulación de caudal con descarga al río Salado).
 - e. Se propone hacer la selección específica de los puntos de muestreo, teniendo en cuenta las siguientes coberturas seleccionadas: Bosque natural, Arbustal natural, Bosque de galería, Herbazal, y Coberturas de humedales.
 - f. También se recomienda considerar las coberturas de pastos limpios, pastos arbolados, cultivos y mosaico de pastos con cultivos, las cuales, al ser áreas abiertas e intervenidas, sólo son utilizadas por la fauna como zonas de paso. Para este tipo de coberturas se propone simplemente hacer recorridos de observación en busca de indicios de la presencia de fauna, tales como huellas, heces, madrigueras entre otros.

5. Los monitoreos de biodiversidad deberán cobijar las diferentes épocas climáticas del año. Es decir, la época de menores precipitaciones y la de mayores precipitaciones.
6. Este monitoreo de biodiversidad deberá cumplir con los requerimientos legales de Paraguay, y los estándares internacionales.
7. El equipo que implemente el monitoreo deberá incluir personas con experiencia local y experiencia relevante a los valores de la biodiversidad identificados en la definición del alcance, en la línea base, y en los estudios de complemento de la línea base de biodiversidad.
8. El primer monitoreo de biodiversidad se corresponderá con los estudios complementarios de línea base (que se deben adelantar antes de la fase de construcción del proyecto).
9. Durante la implementación del PMB se llevarán a cabo monitoreos de seguimiento de fauna y flora durante la época seca y la época de lluvias, es decir dos (2) veces al año, en los cuales se utilizarán técnicas de muestreo que permitan establecer tamaños y condiciones de las poblaciones de especies, con énfasis en el seguimiento de las especies de hábitat crítico descritas en el presente estudio. Es importante registrar al momento de la observación de cada una de las especies de fauna los datos que se relacionan a continuación, con el fin de evitar errores e impresiones posteriores en la información.

Tabla 6.5: Ejemplo de formato de recopilación de información del PMB.

DATOS GENERALES																						
Nombre del proyecto										Vereda												
Municipio/Dpto										Predio												
N°	Fecha		Hora	Unidad de muestreo	Coordenada		Especie/N Fotografía	Tipo de registro	Ab		Uso del hábitat						Distribución					
	D	M			Este	Norte			M	H	De	Cr	Al	Re	Mi	AE	B	I	Sb	M	Sd	D
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

Notas **Abundancia**, M: Machos, H: Hembras/ **Tipo de registro**: V: Visual, Au: Auditivo, H: heces, Ma: Madrigueras, Hu: Huellas/
Uso del Hábitat: De: Desove, Cr: Cría, Al: Alimentación, Re: Reproducción, Mi: Migración, AE: Ambientes Externos/ **Distribución**:
 B: Borde, I: Interior, Sb: Sotobosque, Sd: Subdosel, D: Dosel, E: Emergente.

10. Con el fin de obtener una evaluación completa en el monitoreo de las especies, es fundamental consolidar una matriz donde se incluya la información para cada uno de los taxones encontrados, dicha información se revisará y actualizará periódicamente, con el objetivo de realizar evaluaciones objetivas para la biodiversidad del AID del proyecto. Los criterios para tener en cuenta para cada especie son:
 - a. Revisión constante del estado de evaluación para las especies en el Convención de Comercio Internacional de Especies en Peligro (CITES), lo establecido en la normativa nacional de Paraguay, y los de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
 - b. Identificación de los rangos de distribución de cada especie determinada como de hábitat crítico (por el presente estudio), lo que conllevará a la revisión de las medidas propuestas para su cuidado y conservación.
 - c. Gremios tróficos e interacciones ecológicas entre las poblaciones y comunidades identificadas, puesto que las preferencias tróficas de algunos organismos se encuentran sujeta a la oferta de recursos lo cual también puede estar condicionada por la época del año o el hábitat del individuo (modificado, natural o crítico).
 - d. Presiones potenciales identificadas en cada monitoreo, tanto de tipo natural como antrópicas, con el fin de evaluar acciones que ayuden a mitigar dichas presiones, es importante tener en cuenta que las especies pueden presentar distintos grados de vulnerabilidad según condiciones ambientales como presencia o ausencia de lluvias, ampliación de frontera agrícola, entre otras.
 - e. Valoración cultural, económica y ambiental de las especies registradas, con el fin de evidenciar acciones que puedan cuidar, conservar y mantener la biodiversidad en condiciones óptimas. Esto se fundamentará en entrevistas (informativas semiestructuradas) aleatorias con comunidades vecinas y partes interesadas, con la finalidad de identificar la percepción y el manejo de estas comunidades locales frente a estas especies críticas e importantes de biodiversidad.

11. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de la Herpetofauna:** Dado que anfibios y reptiles son dos grupos biológicamente diferentes, los análisis y resultados se realizarán por separado para cada grupo; a pesar de que compartan la misma metodología de muestreo.
- a. Para el monitoreo de estas especies, se recomienda la realización de muestreos diurnos y nocturnos, abarcando horas de actividad en la mañana (6:00-11:00) y en la tarde y noche (16:00 a 22:00).
 - b. Los muestreos nocturnos estarán enfocados en el registro de anfibios y algunos reptiles como serpientes que presentan estos hábitos por excelencia.
 - c. La metodología recomendada es de transectos lineales (100 x 2 m x 2 personas.), con el fin de observar especies de gran movilidad como serpientes y lagartos grandes. Se incluirán todos los microhábitats posibles, huecos de árboles, charcas, troncos caídos etc. Adicionalmente se realizarán recorridos libres, en sitios claves para el encuentro de herpetos utilizando la metodología de encuentros visuales (VES)⁶¹. Antes de comenzar cada transecto se georreferenciará, se realizará una breve descripción del entorno (tipo de vegetación, microhábitats, cuerpos de agua, etc.), registrando hora de inicio y fin, así como las condiciones climáticas (soleado, nublado, lluvia, etc.) durante su levantamiento.
 - d. Todos los individuos observados en cada transecto serán en la medida de lo posible capturados y depositados en bolsas de tela. Con el fin de evitar errores de sobreestimación de especies durante el muestreo, los individuos serán liberados al final de cada levantamiento, en los mismos sitios de captura. Cada individuo será identificado, fotografiado y se registrará información relacionada con la hora de captura, condiciones climáticas durante la captura, microhábitat, etc. El esfuerzo de muestreo para la herpetofauna se establecerá como: (hombre/hora/distancia) y se evaluará su efectividad a través de curvas de acumulación de especies.
 - e. Para la identificación de especies de anfibios y reptiles se establece un esfuerzo de muestreo que se estructura entre la realización de transectos o el establecimiento de puntos de observación, dependiendo de los criterios del investigador estas metodologías se pueden alternar durante los días de muestreo.

⁶¹ Páez, V.P., B. C. Bock, J.J. Estrada, A. M. Ortega, J. M. Danza Y P. D. Gutiérrez. 2002. Guía de Campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia. Conciencias, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Tabla 6.6: Recomendación de esfuerzo de muestreo herpetos.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Día	Noche		
Transectos	5	6	1	11
Puntos	2	3	1	5

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

12. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de la Avifauna:** La propuesta metodológica que se recomienda a continuación consta de dos (2) actividades que, aunque independientes son complementarias: A) Registros visuales y auditivos y C) Captura con las redes de niebla.

- a. **Detecciones visuales y auditivas:** La observación de aves es uno de los métodos más aplicados para conocer la composición de las comunidades presentes en una determinada localidad. Este método es efectivo pues permite obtener listas de especies lo más completas y representativas posibles, es altamente eficiente ya que maximiza la información obtenida por unidad de tiempo y esfuerzo y además permite obtener datos sobre el comportamiento, ecología e historia natural de las especies. La detección de las aves se ejecuta a través de recorridos por senderos preestablecidos, de aproximadamente 5km, en cada tipo de hábitat presente en el All (principalmente coberturas arbóreas y bosques de galería), a una velocidad constante (p.e. 1km. por hora). Los recorridos se harán en absoluto silencio. Los muestreos se harán en las horas de mayor actividad de las aves, es decir, en las primeras horas de la mañana y hacia el final de la tarde. Teniendo cuidado de estar en el sendero justo antes del amanecer (entre las 5:00 y 6:00) y realizar el muestreo hasta al menos las 10:00; y en la tarde desde las 16:00 y continuar hasta que comience a oscurecer (entre las 17:30-18:30). Es importante resaltar que durante estos recorridos también se buscare la presencia de nidos, huevos, comederos o demás características que indiquen la presencia de las aves⁶².
- b. **Redes de niebla:** Se recomienda el uso de redes de niebla (mínimo 5 redes) de 12x3 m., que se colocarán en sitios estratégicos como bordes de los caminos, dentro del bosque y rastrojos, potreros, orillas de las quebradas o, procurando el tránsito de las aves, revisándolas constantemente. Las aves que se capturen se colocarán en bolsas de tela para su transporte, serán fotografiadas y luego liberadas. Las aves observadas y capturadas se contabilizarán teniendo en cuenta el número de individuos por especie. La observación de las aves se empezará por lo regular a las 5:00 am. El empleo de redes tendrá el mismo modelo de tiempo, número y esfuerzo, para ser cuantificado y estandarizado para todos los sitios de muestreo, es posible calcular y comparar la abundancia relativa de las especies dentro de tipos de hábitats similares^{63 64}. Por medio de histogramas se graficará la estructura taxonómica de los órdenes encontrados basado en las especies registradas. También por histogramas se dará la estructura trófica de las especies registradas, la cual se basará por el número de especies registradas y por la comunidad de individuos de la misma especie.
- c. Para la identificación de especies de aves se establece un esfuerzo de muestreo que se estructura entre la realización de transectos, el establecimiento de puntos de observación y la instalación de redes de niebla, dependiendo de los criterios del investigador estas metodologías se pueden alternar durante los días de muestreo.

Tabla 6.7: Propuesta de esfuerzo de muestreo aves.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Mañana	Tarde		
Transectos	4	3	1	7
Puntos	2	2	1	4
Redes de niebla	3	3	1	6

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

⁶² Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). (2004) Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 235 páginas.

⁶³ BURY, R. B., AND P. S. CORN. 1987. Evaluation of pitfall trapping in northwestern forests: trap arrays with drift fences. J. Wildl. Manage. 51:112-119.

⁶⁴ GIBBONS, J. W., AND R. D. SEMLITSCH. 1982. Terrestrial drift fences with pitfall traps: an effective technique for quantitative sampling of animal populations. Brimleyana 7:1-16.

13. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de Mamíferos:**

a. **Mamíferos voladores.**

- i **Medida directa. Redes de niebla:** En cada cobertura seleccionada, se instalarán estaciones de muestreo con mínimo 5 redes de niebla de 12 x 3 m. En cada estación, las redes se mantendrán abiertas durante 4 - 5 horas en la tarde de 17:00: a 22:00, para un total de 2 noches de muestreo por cobertura. Las redes se instalarán unas a nivel de piso y otras a nivel de dosel, si la altura de la vegetación lo permite, si los árboles son de más de 15 m se instalarán a una altura promedio entre 7 - 10 m. Los sitios de ubicación de las redes serán los más probables de captura conforme al hábito determinado para las especies y se estandarizará la intensidad de muestreo entre coberturas, de manera que se minimice el error de muestreo y se obtengan datos que puedan ser comparables. A los individuos capturados se les realizará la debida identificación taxonómica, por medio de claves especializadas, se anotará entre otros aspectos: Coordenadas, hábitat, sexo, Longitud total, Longitud de la cola, Longitud del antebrazo y todos aquellos que sean indispensables para determinar hasta especie, en su defecto, hasta género. Los datos de cada individuo serán consignados en una base de datos respectiva, luego se realizará el registro fotográfico, se marcará en el ala izquierda (con marcador indeleble) y se liberará en las inmediaciones en las que fue capturado.
- ii **Grabaciones de infrasonidos (Echometer):** Con el fin de complementar la información de los murciélagos, se utilizará un echometer para realizar grabaciones de los sonidos de baja frecuencia que emiten los murciélagos a fin de identificar posibles especies de vuelo alto que no son fáciles de capturar con redes de niebla, para ello se realizarán transectos o puntos de grabación acústica con el uso de equipos móviles (Echometer), el uso de esta herramienta permitirá registrar la actividad de los murciélagos en los sitios de muestreo. Esta metodología es más efectiva que el uso de las redes de niebla ya que el éxito de captura suele ser muy bajo. Las grabaciones empezarán desde las 17:30 hasta las 22:00, los recorridos tendrán 1 Km de longitud en cada cobertura seleccionada. Cada punto de grabación será georreferenciado y se tomarán registros de las condiciones climáticas (Temperatura, precipitación, viento) hora y fecha.

b. **Mamíferos no voladores**

- i **Medida indirecta. Rastros, senderos, huellas heces y restos de ramoneo:** Se revisarán los diferentes tipos de hábitats identificados en la zona de estudio buscando huellas, se tomará registro fotográfico, para posteriormente compararlos con la guía de huellas de fauna silvestre, de Aranda (2000)⁶⁵ y Carrillo et al (2000)⁶⁶. Las huellas que se crucen en el transecto serán registradas como una observación, aun cuando se prolonguen por gran parte de este, serán consideradas también como una observación. En el caso de especies gregarias, se registrará el grupo de animales o de huellas como una sola observación. Con los primates, cuando se localiza un grupo, este será registrado como una observación. Todos los transectos de muestreo serán geo-referenciados y determinada su distancia con el GPS. Se realizará un registro fotográfico para las heces encontradas con el propósito de realizar una factible identificación. También se examinará cada hábitat buscando cuevas, restos de cacería, pepiaderos y otros indicios de la presencia de mamíferos terrestres en la zona. Se registrarán datos como: Coordenadas, Tipo de hábitat, Tamaño de la huella, Tipo de cueva, Contenido de la cueva, entre otros. Todo lo anterior, será consignado en una respectiva base de datos para su posterior análisis estadístico.
- ii **Medida directa. Captura de pequeños y medianos mamíferos:** En los mismos hábitats donde se muestrearon los mamíferos voladores y la presencia indirecta de la fauna, se colocarán durante dos noches en cada una de las coberturas seleccionadas, 50 trampas Sherman y 10 trampas Tomahawk en transectos establecidos y utilizando cebos apropiados para cada una de ellas. A cada individuo capturado se le tomarán las medidas de rigor como son: Coordenadas, Hábitat, Sexo y todas las requeridas para determinar los individuos hasta especie. Esta metodología se complementará con el programa de instalación de cámaras trampa.

⁶⁵ Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México, D. F. 212 pp.

⁶⁶ Carrillo, E., Wong, G. and Cuarón, A. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology 14(6): 1580 - 1591.

- c. **Mamíferos grandes:** Para hacer el muestreo de mamíferos grandes, se instalarán cámaras trampa, en sitios clave en donde se identifiquen indicios de la presencia de algún espécimen, tales como huellas, heces, dormideros, senderos entre otras. También se harán recorridos por transectos definidos para los mamíferos pequeños y medianos, en búsqueda de huellas, rasguños, comederos y encuestas a los pobladores de la zona. Para la caracterización de mamíferos acuáticos se realizarán recorridos por las orillas de los ríos y quebradas con el fin de registrar huellas, heces u otros indicios de la presencia de mamíferos acuáticos, en este caso de nutrias.
- d. Para la identificación de especies de mamíferos se propone un esfuerzo de muestreo que se estructura entre la realización de transectos, el establecimiento de puntos y la instalación de equipos de captura viva, dependiendo de los criterios del investigador estas metodologías se pueden alternar durante los días de muestreo.

Tabla 6.8: Propuesta de esfuerzo de muestreo mamíferos.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Mañana	Noche		
Transectos	3	3	1	6
Puntos	2	2	1	4
Equipos de captura viva	4	4	1	8

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

14. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de Ictiofauna – Peces:** Los cuerpos de aguas a estudiar serán principalmente los ríos y quebradas intervenidos por la construcción de infraestructuras detalladas en el Proyecto. Las herramientas y técnicas que se proponen a utilizar son: jama artesanal de pesca con ojo de malla de 1 mm y se propone como uno de los métodos más empleados, con 10 arrastres por punto; redes de arrastre de 1.5 x 5 m, con 3 arrastres de máximo 5 m por punto y atarrayas de 1 o de ½ pulgada con 10 lances por punto⁶⁷, dependiendo de la estacionalidad y tipos de especies, se define el ojo de malla. También se recomienda el uso de métodos de electro-pesca. La decisión final del método de monitoreo de Peces-ictiofauna, dependerá de las condiciones de cada sitio de muestreo, y del criterio de los expertos involucrados. Cada uno de los organismos identificados será medido, fotografiado y posteriormente liberado.
- a. Otras técnicas opcionales que se recomiendan para el muestreo de la ictiofauna son las siguientes:
 - ✓ **Anzuelo:** Se utilizará gran variedad de formas, tamaños y estilos, con igual variedad de cebos y carnadas. Este método de captura puede generar sesgos o variaciones importantes, dependiendo de la hora, la carnada y el estilo de pesca que se utilice. Se podrán hacer lances con los diferentes anzuelos durante una (1) hora en cada punto de monitoreo.
 - ✓ **Naza:** Las trampas de uso tradicional en forma de embudo o cercos permiten la captura de algunas especies que se desplazan o responden a los tipos de cebo utilizados y están generalmente restringidas a un número limitado de especies y sólo con algunas tallas.
 - b. Para la identificación de especies de peces se recomienda un esfuerzo de muestreo, que incluye el establecimiento de puntos de muestreo en los cuales se aplicaran las técnicas descritas para el monitoreo de peces.

Tabla 6.9: Propuesta de esfuerzo de muestreo peces.

Transecto / Punto	Horas		Hombre	Total, horas/hombre
	Mañana	Tarde		
Puntos	4	4	2	16

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

⁶⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1980) La pesca con redes de enmalle caladas en el fondo. Roma, Italia.

15. **Lineamientos y recomendaciones para los monitoreos de Flora:** Se establecerá en los mismos puntos de monitoreo de fauna, a través de parcelas permanentes que permitan realizar un seguimiento a las características del hábitat y a la oferta ambiental de los recursos consumidos por parte de la fauna presente en la cobertura. Se realizarán parcelas de 50 x 20 metros, lo que equivale a 0,1ha, que según los lineamientos de Rangel & Velásquez (1997) permiten tener una muestra representativa de la vegetación. Dentro de la parcela georreferenciada, los individuos serán contabilizados en los diferentes tamaños arbóreos como fustales (individuos con DAP >10cm) evaluados en subparcelas de 10m x 10m, latizales (individuos con más de 1,50m de altura y un DAP <10cm) censados en subparcelas de 5m x 4m, brinzales (individuos con alturas entre 1,5 y 0,3m de altura) censados en subparcelas de 5m x 4m y renuevos (individuos con altura inferior a 0,3m) contabilizados en subparcelas de 5m x 4m, los cuales permiten conocer la representatividad ecológica de la vegetación. A cada individuo fustal, se le registrara la altura total, altura comercial, el diámetro de la copa, y se identificara hasta el mayor nivel taxonómico posible. Además, cada individuo será marcado con un número consecutivo de cada fustal inventariado. En las parcelas permanentes se validará la presencia y abundancia de las especies de flora determinadas como de hábitat crítico por el presente estudio.

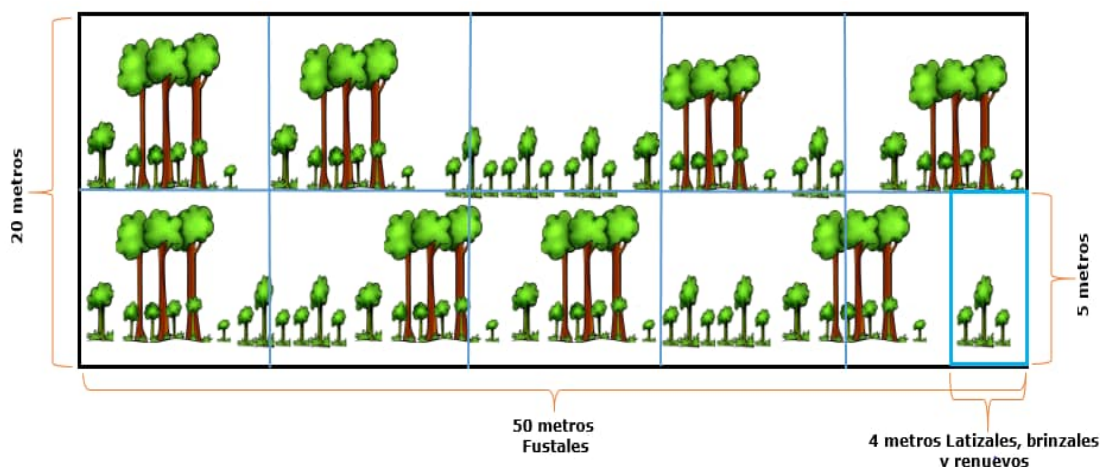


Figura 6.1. Dimensiones parcela permanente de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

16. **Frecuencia propuesta para los monitoreos de Biodiversidad:** Se proponen las siguientes frecuencias mínimas:
- Dos monitoreos para fauna al año uno (durante la fase constructiva del proyecto) uno en época seca y otro en época de lluvias.
 - Replicar estos monitoreos de fauna (anfibios, reptiles, aves, mamíferos y peces) cada año, dos por año, por un mínimo de cuatro (4) años de la operación del Proyecto.
 - Para la flora se harán monitoreos anuales, por un mínimo de cuatro (4) años de la operación del Proyecto.
 - Los monitoreos de flora deben abarcar todos los estratos de la cobertura vegetal, por lo tanto, debe ser realizado por un profesional con conocimiento en Flora y no solo en ciencias forestales. Este profesional puede ser Biólogo-Botánico o Ingeniero Forestal.
17. **Propuesta de indicadores de seguimiento a los monitoreos biológicos:** Con el fin de evaluar el estado de la biodiversidad a través del tiempo se proponen indicadores que permiten visualizar los resultados obtenidos mediante los monitoreos de seguimiento, situación que permitirá el análisis de la efectividad de las acciones desarrolladas y el impacto que estas tienen en la biodiversidad, estos indicadores incluyen parámetros estadísticos y cuantitativos para medir densidades poblacionales de las especies de cada uno de los grupos monitoreados, adicionalmente, se incluyen indicadores cualitativos para medir el grado de participación social de las comunidades en las zonas aledañas al área de influencia. Los indicadores propuestos permiten recopilar datos para realizar una evaluación significativa mediante un análisis y una comparación de los datos a través del tiempo, esto posibilita establecer las tendencias de la biodiversidad en todas las etapas del proyecto, desde el inicio hasta su operación.

Tabla 6.10: Propuesta de indicadores para el seguimiento del PMB.

Indicadores de seguimiento		
Indicador	Fórmula	Medición
<p>Dominancia de Simpson (1-D): Probabilidad de seleccionar dos individuos al azar, que sean de la misma especie. Se basa en la representatividad de las especies con mayor abundancia, sin tener en cuenta, la contribución de las demás. Se trata de un indicativo del tipo de estructura, más que de diversidad de la comunidad. Es un estimador robusto, que se comporta bien con muestras pequeñas.</p>	<p>Simpson:</p> $D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$ <p>Dónde: S = número de especies N = total de organismos presentes n = número de ejemplares por especie.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para todos los grupos monitoreados.</p>
<p>Shannon-Wiener: Indica la incertidumbre de conocer la especie de un individuo tomado al azar, y se basa en la igualdad en dominancia de las especies de la muestra. Este índice asume que todas las especies están representadas en las muestras; e indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Es un índice de la estructura de la comunidad, que varía de cero a logaritmo natural de la riqueza.</p>	<p>Shannon-Wiener:</p> $H' = -\sum p_i \ln p_i$ <p>Dónde: Pi = abundancia proporcional de la especie i.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para todos los grupos monitoreados.</p>
<p>Margalef (DMG): Este índice mide la diversidad de especies, para esto relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos.</p>	$D = \frac{S - 1}{\ln N}$ <p>Donde, S = número de especies y N = número total de individuos.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para todos los grupos monitoreados</p>
<p>Curvas de acumulación de especies: Se analiza la tasa de encuentro de especies en el muestreo mediante la realización de curvas de acumulación de especies con el paquete estadístico EstimateS versión 5.0.1.; a partir de las cuales se estima la máxima riqueza esperada en la comunidad de acuerdo con el comportamiento de la curva a través del muestreo.</p>	<p>La representatividad para los grupos de fauna silvestre se estima mediante el cálculo de los índices ICE, Chao2, Jackknife 1, Jackknife 2 y Bootstrap, además de identificar las especies con una o dos presencias en los hospederos.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.</p>
<p>Índices de similitud Bray-Curtis: Se evalúa en términos de la similitud observada entre las unidades de cobertura vegetal analizada con relación al número de especies compartidas entre estas.</p>	$I_{Scuant} = 2pN / (aN + bN)$ <p>Donde: aN = número de individuos en el sitio A bN = número de individuos en el sitio B pN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas por los dos sitios.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.</p>
<p>Matriz multitemporal: Permite comprender las variaciones de las especies a través del tiempo indicando la presencia o ausencia de cada una en los monitoreos realizados.</p>	<p>Se incluyen valores como época (seca o de lluvias) presencia, ausencia, abundancia y hábitat de cada especie para medir comportamientos poblacionales.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.</p>
<p>Participación social: Se llevarán a cabo encuentros o charlas con personas de la comunidad para fortalecer esfuerzos colectivos en el cuidado de la diversidad.</p>	<p>Mediante acuerdos previos se llevarán a cabo reuniones para mostrar resultados obtenidos en los monitoreos y conocer intereses y aportes de la comunidad.</p>	<p>Este indicador se tendrá en cuenta en cada monitoreo para cada todos los grupos monitoreados.</p>

Fuente: Elaboración propia, RINA, 2024.

Para cada una de las coberturas presentes en las áreas de monitoreo de fauna, se calcularán parámetros de composición y estructura vertical/horizontal, los cuales nos permiten entender que tan diversa es la cobertura vegetal de cada ecosistema.

Estructura horizontal

Abundancia: Es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo.

$$Ar \% = \frac{N^{\circ} \text{ individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100$$

Frecuencia: Es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100%: existencia en todas las parcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como la relación entre la frecuencia absoluta de la especie y la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr \% = \frac{Fr \text{ absoluta especie}}{Fr \text{ absolutas totales}} \times 100$$

Dominancia: También denominado grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas basales, como sustituto de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresadas en metros cuadrados. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje (%).

$$Dm \% = \frac{Dm \text{ absoluta especie}}{Dm \text{ absolutas totales}} \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (I.V.I.): Este índice formulado por Curtis y McIntosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de: abundancia relativa, frecuencia y dominancia relativas. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300%.

$$I.V.I. = Fr\% + Ab\% + Dm\%$$

Clases diamétricas: La construcción de clases diamétricas para las todas las coberturas inventariadas, permiten entender el tamaño de los árboles presentes en la cobertura, indicando de manera indirecta el grado de madurez del bosque, ya que el DAP tiene una relación positiva entre tasa de crecimiento que a su vez está relacionada con los procesos de competencia, edad y productividad de los suelos. La relación de estas variables en muchos estudios ha permitido estimar el grado de madurez y preservación de un ecosistema. Estas clases fueron construidas de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$C = \frac{X_{max} - X_{min}}{m}$$

$$m = 1 + 3.3 \log N$$

Donde

C amplitud de la clase o intervalo

N número de individuos

Estructura vertical

Estratificación de Ogawa: Ogawa describe un procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en las ordenadas y en las abscisas, las alturas hasta la base de las copas, la aparición de grupos de puntos más o menos aislados, indica el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque. Cuando se genera una sola nube de puntos alargada y con pendiente positiva, no se pueden diferenciar estratos, ya que existe una continuidad de puntos desde el sotobosque hasta el dosel (Unesco, 1980).

Clases altimétricas: La construcción de clases altimétricas para las todas las coberturas, permiten entender de una manera muy clara la distribución de alturas dentro de la cobertura, observándose cuales son los rangos de altura dominantes en la cobertura. Estas clases fueron construidas de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$C = \frac{X_{max} - X_{min}}{m}$$

$$m = 1 + 3.3 \log N$$

Dónde:

C amplitud de la clase o intervalo

N número de individuos

Análisis de diversidad: La diversidad biológica se refiere a la variedad y abundancia de especies, a su composición genética y a las comunidades, ecosistemas y paisajes en los cuales esta ocurre, igualmente se refiere a las estructuras ecológicas, funciones y procesos en todos estos niveles. La riqueza se define como el número de taxas que tipifican una localidad, región o parcela (Rangel & Velásquez 1997). Entre los índices más implementados son el de riqueza de especies, Shannon & Weiner (medida de diversidad asumiendo distribución uniforme de las especies) y Simpson (como parámetro de diversidad, el cual asume que la dominancia de ciertas especies).

Índice de Shannon & Weiner:

$$H' = - \sum (pi * \log_2 pi)$$

Dónde:

pi abundancia relativa de la especie i

Índice de dominancia Simpson:

$$\gamma = \frac{\sum ni^2}{N^2} = \sum pi^2$$

Dónde:

pi abundancia relativa e la especie i

ni número de individuos de la especie i

N número total de organismos en la población

Este índice se basa en el hecho que en una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie debe ser baja y viceversa.

Cociente de Mezcla (C.M.): Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales. Éste proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de la cobertura. Puesto que los valores de CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, sólo deben compararse ecosistemas con muestreos similares.

$$Cm = \frac{N^{\circ} \text{ especies}}{N^{\circ} \text{ individuos totales}}$$

Regeneración natural: Para el análisis de la regeneración natural debido a su posición sociológica dentro de la vegetación, se usa el índice de regeneración natural (IRN), el cual determina la importancia de una especie en las categorías de tamaño inferiores que componen al sotobosque (latizales, brinzales y renuevos). Las variables en este índice son la abundancia relativa, frecuencia relativa y categorías de tamaño.

$$IRN = \frac{AB\% + FR\% + CT\%}{3}$$

Dónde: IRN = Índice regeneración natural (%)

AB%= Abundancia relativa
 FR%= Frecuencia relativa
 CT%= Categoría de tamaño

18. **Abordaje del monitoreo de biodiversidad en el AII del proyecto:** Para abordar el monitoreo en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto (AII), el MOPC establecerá alianzas y acuerdos con organizaciones del MADES, operadores de las Áreas Protegidas colindantes, ONGs y organizaciones de base, para coordinar esfuerzos voluntarios, y recopilar información del estatus de las especies de hábitat crítico identificadas en el presente análisis, durante la vida útil del proyecto.

6.6 PROGRAMAS, PLANES O MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE TRABAJO, CONDICIONES LABORALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

6.6.1 Lineamientos para Plan de Gestión Laboral del Proyecto

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral				
<p>Objetivos: establecer las medidas de gestión y procedimientos para prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos sobre las condiciones laborales de los trabajadores del Proyecto.</p> <p>Las medidas de manejo de este programa son de aplicación para todas las actividades del Proyecto. Los planes siguientes incluyen medidas específicas para atender a riesgos e impactos de cada tema, sin embargo, cada plan a continuación debe aplicar estas medidas transversales para todas las actividades del Proyecto.</p>				
<p>Metas: prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos relacionados con las condiciones laborales de los trabajadores del Proyecto.</p>				
Etapa:	Construcción	x	Operación y Mantenimiento	x
<p>Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Todas las actividades del Proyecto.</p>				
<p>Riesgos comunes para todas las actividades de la fase constructivas del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Afectación de los ingresos y calidad de vida de los trabajadores en caso de reducción de la fuerza laboral colectiva, si no se realizará un análisis de alternativas para la reducción de la fuerza laboral, y en su caso no se desarrolle e implementa un plan de reducción de la fuerza laboral para mitigar dicha afectación. ✓ Incumplimiento con la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con procedimientos de gestión laboral y se mantiene una política que establezca la edad mínima para emplear a trabajadores menores y que prohíba emplear a menores de 18 años en trabajos peligrosos, de acuerdo con lo establecido por el Convenio 182 (Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil). ✓ Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (contratistas y subcontratistas). ✓ Incumplimiento con la legislación nacional y la Norma de Desempeño 2 del BID sobre trabajo y condiciones laborales, si no se cuenta con y mantiene políticas y procedimientos para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro (asfalto, material de cantera de préstamos, cemento, etc.) tengan condiciones laborales y términos de empleos justas, seguras y saludables. ✓ Conflictos entre los trabajadores y con los diferentes niveles del Proyecto, si no se cuenta con un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Así como, para los trabajadores contratados por terceros. ✓ Incumplimiento con las políticas y procedimientos del MOPC si no se cuenta con un código de conducta / código de ética para los trabajadores de todos los niveles del Proyecto (existe un código de ética que debe ser complementado para reflejar la prohibición del tráfico de personas, trabajo infantil, y la explotación sexual y abuso de menores). ✓ Incremento de la probabilidad de violencia de género por la presencia de trabajadores de otras comunidades en el Proyecto ✓ Incremento de la probabilidad de explotación sexual y abuso de menores por la presencia de trabajadores de otras comunidades en el Proyecto. 				

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Violación en el derecho de los trabajadores y derechos humanos, si no se cuentan con y mantienen implementadas políticas y procedimientos para asegurar la gestión de derechos humanos y los derechos de los trabajadores. ✓ Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto, si en el contrato con la firma o personal de seguridad no se cuenta con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores. 									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	x
Acciones de manejo a implementar:									
Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir						Responsable	
Condiciones laborales y términos de empleo	Afectación a la calidad de vida de los trabajadores y sus dependientes.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe realizar un análisis de alternativas para la reducción de la fuerza laboral, y en su caso, desarrollar un procedimiento para disminución de la fuerza laboral colectiva y comunicarlo a los trabajadores en caso de que será necesario realizar despidos colectivos. 						DAPSAN	
	Contratación de menores y cumplir con la NDAS 2 del BID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe actualizar su política de contratación de menores para incluirla como edad mínima para emplear a trabajadores menores, de acuerdo con lo establecido por el Convenio 182 (Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil), y especificar que se prohíbe emplear a menores de 18 años de edad en trabajos peligrosos. Asimismo, deberá ser extensiva para terceros empleadores con relación al Proyecto. 						DAPSAN	
	Condiciones laborales inadecuadas para trabajadores contratado por terceros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe desarrollar y mantener políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores contratados por terceros empleadores que brindan servicios para el Proyecto (contratistas y subcontratistas), para asegurar que tengan condiciones laborales y términos de empleos justas, seguras y saludables. Dichas políticas y procedimientos deberán ser parte de los documentos contractuales, estos deberán hacer referencia específica al cumplimiento de los requisitos de la NDAS 2 del BID, sobre trabajo y condiciones laborales. ✓ Los procedimientos de seguimiento a contratistas y subcontratistas por parte del MOPC, deben incluir el mecanismo a implementarse, estas pueden ser, por ejemplo, visitas periódicas al sitio, inspecciones, auditorías o controles aleatorios del lugar del Proyecto o los lugares de trabajo y la inspección de registros e informes de la administración laboral, (ver sección de seguimiento y control de la implementación del PGAS). Se deberá conservar registros e informes del seguimiento realizado y sus resultados. ✓ Como parte del proceso de contratación de terceros, el MOPC debe obtener y evaluar información respecto al compromiso, la capacidad y el historial de terceros para gestionar riesgos e impactos relacionados con el trabajo y las condiciones laborales. Entre la información por evaluar se encuentra, pero sin limitarse: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Información en registros públicos, por ejemplo, registros corporativos y documentos públicos relacionados con infracciones de las legislaciones laborales aplicables, incluidos los informes de las inspecciones laborales y otros organismos de vigilancia del cumplimiento; ✓ Licencias comerciales, registros, permisos y aprobaciones; ✓ Documentos relativos al sistema de administración laboral y sus procedimientos, como la identificación y gestión de 						DAPSAN	

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral			
		<p>la SSO, riesgos de trabajo infantil y trabajo forzoso, resarcimiento por reclamaciones de la fuerza laboral, o trabajo con las organizaciones de los trabajadores;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de la administración laboral, el personal de seguridad y salud, sus cualificaciones y certificaciones; ✓ Certificaciones/permisos, capacitación de los trabajadores para llevar a cabo el trabajo requerido; ✓ Registros de infracciones en materia de seguridad y salud, y respuestas; ✓ Registros de accidentes y de defunciones y notificaciones a las autoridades; ✓ Registros de las prestaciones de los trabajadores legalmente requeridas y prueba de la participación de los trabajadores en los programas relacionados, por ejemplo, seguros de salud y calendario de pensiones; ✓ Registro de nóminas de los trabajadores, incluidas las horas trabajadas y la remuneración recibida; ✓ Identificación de los miembros del Comité de Seguridad y registros de las reuniones; ✓ Documentación de las iniciativas en relación con la inclusión y no discriminación en el lugar de trabajo; ✓ Políticas o códigos de conducta en relación con la violencia sexual y de género, incluida la explotación y el abuso sexual; ✓ Todos los contratos que hayan sido suspendidos o terminados por motivos de violencia sexual y de género o de SSO en los últimos cinco años; ✓ Documentación de la capacitación y de la información proporcionada a los trabajadores; ✓ Copias de los contratos anteriores con contratistas y proveedores que muestren la inclusión de disposiciones y términos de empleos consistente con la normativa nacional y la NDAS 2 del BID. <p>✓ El MOPC debe asegurarse de que los terceros informen regularmente sobre el funcionamiento de sus mecanismos de reclamación, entre ellos un resumen de las preocupaciones planteadas por los trabajadores contratados y la manera en que las reclamaciones fueron resueltas.</p>	
	Condiciones laborales inadecuadas para trabajadores de la cadena de suministro principal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe desarrollar y mantener políticas y procedimientos para la gestión y seguimiento del desempeño de trabajadores de la cadena de suministro principal (asfalto, material de cantera de préstamos, cemento, etc.), para asegurar que tengan condiciones laborales y términos de empleos justas, seguras y saludables, así como, para asegurarse de que dichos suplidores respeten los requisitos definidos con relación al trabajo infantil y trabajo forzoso. Dichas políticas y procedimientos deberán ser parte de los documentos contractuales. ✓ EL MOPC debe llevar a cabo una evaluación de los proveedores primarios para: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar, en la medida de lo posible, el tipo de bienes, materiales y servicios que se obtendrán de los proveedores principales, local, nacional o internacionalmente; ✓ Evaluar el riesgo del trabajo infantil, el trabajo forzoso, la trata de personas y los riesgos graves para la seguridad, incluidos riesgos graves de violencia sexual y de género, predominante o de reconocida existencia en un producto, sector, industria o región en conexión con el suministro de esos bienes, materiales y servicios específicos. 	DAPSAN

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar en qué medida los proveedores principales identificados presentan riesgos relacionados con el trabajo infantil y el trabajo forzoso. ✓ Especificar los requisitos para identificar y remediar, controlar e informar sobre el trabajo infantil, el trabajo forzoso y contratos con graves problemas de seguridad laboral y órdenes de compra con los proveedores principales. ✓ Si se identifican estos riesgos el MOPC debe solicitar a los proveedores implementar medidas para su corrección y obtener evidencia de su cumplimiento en un plazo determinado. De no cumplirse el MOPC deberá considerar nuevas alternativas de suplidores primarios. 	
	<p>Conflictos entre los trabajadores y con los diferentes niveles del Proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de consultas, quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Y exigir a los contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de consultas, quejas y reclamos para sus trabajadores, en su caso, el MOPC debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas. ✓ El mecanismo de la DAPSAN debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Abordar las preocupaciones a propósito del lugar de trabajo de los trabajadores ✓ Permitir gestionar consultas, quejas y reclamos de los trabajadores contratados por terceros, en caso de que estos deben utilizarlos. ✓ Abordar las preocupaciones de manera inmediata, usando un proceso comprensible y transparente que proporcione retroalimentación oportuna a los afectados, en un lenguaje que entiendan. ✓ Debe delinearse y operarse en un formato que sea culturalmente apropiado. ✓ Permitir acompañamiento a los trabajadores de sus representantes, un colega u persona de confianza si estos lo requieren. ✓ Informar a los trabajadores de los avances de cualquier queja presentada bajo el mecanismo de reclamación y de los pasos que se estén tomando para abordar sus preocupaciones. ✓ Definir plazos lo más corto posible para la resolución de las consultas, quejas y reclamos, y comunicarlos a los trabajadores. ✓ Permitir que los trabajadores puedan hacer reclamaciones de manera anónima y sin temor de represalias o cualquier otra forma de desventaja proveniente de la presentación de una reclamación. ✓ No impedir el acceso ni interfiere con soluciones judiciales o administrativas de las que se pueda disponer de acuerdo con la legislación nacional o cualquier otro mecanismo de rendición de cuentas disponible para el demandante. ✓ Permitir recibir, registrar, investigar y gestionar los incidentes de violencia sexual y de género. ✓ Permitir mantener la confidencialidad, la discreción, la no retribución, la puntualidad, la consistencia, la capacidad de proporcionar un alivio centrado en los afectados y el acceso a otros recursos. ✓ No debe reemplazar los requisitos para proporcionar los procesos en el lugar de trabajo para informar sobre situaciones laborales que un trabajador del Proyecto estime que no son seguras o saludables, sin embargo, 	<p>DAPSAN</p>

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral			
		<p>debe permitir que estas preocupaciones sean tramitadas mediante el mecanismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No debe sustituir mecanismos existentes de acuerdos colectivos, a menos que el sindicato lo reemplace mediante su debido análisis y debate. Los trabajadores deben conocer el mecanismo desde el momento de la relación contractual, a más tardar en el proceso de inducción. Asimismo, deben ser capacitados sobre su utilización. ✓ Los documentos de licitación deberán incluir referencia a la existencia del mecanismo y su posibilidad de utilizarlos por los trabajadores si se requiere. 	
	Conductas inadecuadas de los trabajadores del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe actualizar el código de ética institucional para reflejar la prohibición del tráfico de personas, trabajo infantil, y la explotación sexual y abuso de menores. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe hacer extensivo el código de ética institucional para los trabajadores de contratistas y suplidores primarios. 	DAPSAN
	<p>Incremento de la probabilidad de violencia de género (acoso, abuso) por el Proyecto y explotación sexual y abuso de menores por la presencia de trabajadores de otras comunidades</p> <p>Incremento de inequidad y exclusión de trabajadoras y miembros de la comunidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe hacer extensiva su política de género a los trabajadores de los contratistas y suplidores primarios. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe hacer extensiva su política explotación sexual y abuso de menores a los trabajadores de los contratistas y suplidores primarios. ✓ El contratista deberá preparar y ejecutar un Plan de Género, para asegurar acciones y respuestas ✓ Asimismo, debe comunicar el sistema de penalización del MOPC frente a las violaciones del código de ética por los trabajadores. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe asegurar que todos los trabajadores del Proyecto (incluidos terceros) reciban capacitación sobre el código de ética/conducta y mecanismo de reclamación del Proyecto y de los trabajadores. En dicha capacitación deberá resaltarse el compromiso del MOPC frene a la violencia sexual y de género, enfermedades de transmisión sexual, trata de personas, discriminación, y demás temas incluidos en el código de ética del MOPC. Asimismo, los mecanismos de penalización y medidas disciplinarias para todos los trabajadores del Proyecto que infrinjan las normas de conducta del código de ética del MOPC, incluida tolerancia cero frente a violencia sexual y de género, entre otras. 	DAPSAN / Contratista
	Conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto y en caso manejarlo adecuadamente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe incluir en el contrato con la firma o personal de seguridad contar con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, deberá adoptar un código de conducta para suplidores de seguridad y hacer extensivo el código de ética para el personal de seguridad y contratistas. Asimismo, requerir que las firmas suplidoras de seguridad física cuenten con un procedimiento que incluya entre otros temas, que el proceso de contratación de sus trabajadores y los trabajadores existentes de su empresa no tengan antecedentes penales y establecer los mecanismos de verificar esta información, por ejemplo, disponer y presentar ante el MOPC para todo su personal documento de no existencia de antecedentes policiales (emitido por la Policía Nacional) y documento de no antecedentes penales (emitido por el Ministerio de Defensa nacional). 	DAPSAN

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral			
	Violación de los derechos de los trabajadores por falta de conocimiento de sus derechos, condiciones laborales y términos de empleo y derechos humanos	<p>✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, y todas las terceras partes que empleen trabajadores en el Proyecto deben conservar un registro escrito al momento de contratar a cada trabajador. Deben proporcionar a los trabajadores la documentación al comienzo de la relación laboral, y cuando se produzca cualquier cambio material en los términos y condiciones de empleo. La documentación debe ser clara, fácilmente comprensible, precisa, presentada en un lenguaje comprensible para el trabajador, y en concordancia con cualquier legislación nacional pertinente.</p> <p>Además de la documentación, durante el proceso de inducción de los trabajadores se les explicará sobre las condiciones y los términos del trabajo de una manera culturalmente apropiada si los trabajadores del Proyecto no pueden leer o tienen dificultades para comprender la documentación.</p> <p>✓ Los trabajadores también deben tener acceso a las políticas y los procedimientos relacionados con la relación de empleo y deben poder acceder a información sobre SSO, no discriminación y acoso, y procedimientos de presentación de quejas.</p> <p>La documentación mínima que se debe intercambiar y entregada a los trabajadores desde el inicio de la relación laboral como parte de su contrato y hasta durante el proceso de inducción, será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El nombre y domicilio legal del empleador, ✓ El nombre del trabajador y una copia del documento o la tarjeta de identidad emitida por el Estado; ✓ Contacto de emergencia; ✓ El cargo del trabajador y una descripción del puesto; ✓ La fecha del comienzo del empleo; ✓ En el caso de que el empleo no sea permanente, la duración prevista del contrato; ✓ El lugar de trabajo, o cuando el trabajo es móvil, la localización principal; ✓ Salarios y remuneración, incluida la forma y frecuencia del pago, ✓ Provisión de equipo, vivienda, alojamiento y pagos requeridos, (si aplica); ✓ Disposiciones en relación con la alimentación y el pago requerido, si los hay; ✓ Horas de trabajo, pausas de descanso, derechos de permisos y otros asuntos relacionados; ✓ Enfermedad, cuidados, permiso parental y otros derechos; ✓ Reglas relacionadas con las horas extra y la remuneración por las mismas; ✓ Los niveles y reglas relacionados con el cálculo del salario, los sueldos y otras prestaciones, incluyendo cualquier regla relacionada con el calendario de pagos y deducciones; ✓ Atención de salud, protección social, pensión y otros arreglos relativos al bienestar aplicables al trabajador; ✓ El plazo de preaviso que el trabajador pueda dar y recibir al terminar el contrato, indemnización por despido y otros beneficios que les corresponda por derecho a los trabajadores; ✓ Código de conducta y otras políticas pertinentes que deben seguirse; ✓ Los procedimientos disciplinarios a los que está sujeto el trabajador, incluidos los detalles de 	DAPSAN

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral			
		<p>representación disponible para el trabajador y cualquier mecanismo de apelación;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Información sobre cualquier política o procedimiento relacionado con la no discriminación, el acoso, y la violencia sexual y de género; ✓ Detalles de procedimientos de reclamación, incluida la persona a quien deben dirigirse las reclamaciones; ✓ Políticas, procedimientos, protocolos e instructivos sobre la gestión de la salud y seguridad ocupacional y planes de respuesta de emergencia que contienen información sobre los riesgos a los que se expone el trabajador y define los derechos y responsabilidades del trabajador; ✓ Matriz que resuma los peligros y riesgos y las medidas de manejo en el puesto de trabajo del trabajador y a los que estará expuesto en el Proyecto. ✓ Cualquier acuerdo de negociación colectiva que rige para el trabajador. Los trabajadores del Proyecto deben ser informados del acuerdo colectivo del MOPC. ✓ Información en relación con los derechos fundamentales de los trabajadores, incluida la libertad de asociación y el derecho a organizarse. ✓ El derecho que tienen los trabajadores cuando deban enfrentar una situación que, según su opinión, representa un peligro inminente para su vida y su salud, se abstendrán de o se apartarán de la situación, alertarán a los trabajadores afectados del peligro y asegurarán que otros trabajadores no se expongan a la misma situación, e informarán inmediatamente del peligro. Los mismos requisitos y derechos rigen cuando un trabajador identifique una situación que represente un peligro inminente para la vida y la salud de otras personas. ✓ El MOPC y otros terceros empleadores que participen en el Proyecto deben garantizar el derecho del trabajador a la privacidad de la información. Los datos solo deben recopilarse y ser utilizados por motivos directamente pertinentes para el empleo. Se debe garantizar la confidencialidad de todos los datos médicos, excepto en casos en que el uso de estos datos por motivos urgentes específicos u otros está permitido por la legislación nacional. Las evaluaciones de salud, las pruebas y las consultas directas o indirectas en relación con el embarazo o la condición de VIH/Sida no deben realizarse en relación con las postulaciones a un empleo o con los trabajadores. Este tipo de datos no debe ser recopilado a menos que haya preocupaciones genuinas a propósito de la salud y la seguridad estrechamente vinculadas a los requisitos del empleo y relacionadas con las precauciones que podrían adoptarse durante el empleo (para la seguridad de los trabajadores). Los trabajadores deben ser informados y provistos con una justificación cuando se utilicen métodos de vigilancia, incluido el uso de circuitos cerrados de televisión (CCTV), filmación de los trabajadores, seguimiento de su localización o cualquier otra forma de seguimiento o búsqueda física. Cualquiera de esos métodos debe considerar la privacidad y protección de datos, y debe realizarse si es estrictamente necesario para propósitos 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral			
		<p>definidos y de formas que no sean intimidatorias ni impliquen acoso a los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC y otros terceros empleadores informarán a los trabajadores del Proyecto acerca del tipo de información que se conservará sobre ellos y cómo y por qué esta información será utilizada, y cómo se conservará en un lugar seguro y no estará sujeta a divulgación indebida. ✓ Conocimiento para los trabajadores migrantes de que tienen derechos y condiciones laborales equivalentes a los no migrantes. ✓ Informar a los trabajadores el proceso o procedimientos utilizados por el MOPC y otros terceros empleadores para la toma de decisiones relativas a las oportunidades (como promociones y reclutamiento). Dicho procesos y procedimientos deben confirmar que las decisiones son tomadas considerando igualdad de acceso a oportunidades y sin discriminación de ningún tipo. 	
	Evitar el trabajo forzoso y la represalia en el Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, y otros terceros empleadores relacionados con el Proyecto deben comunicar a los trabajadores que el trabajo que estos realizan debe ser ejecutado por su propia voluntad y que no se permite en el Proyecto que superiores y otros trabajadores ejerzan presión, amenaza, represalia, discriminación, intimidación, chantaje, restricción, engaño, u otras circunstancias similares. ✓ No se permitirá haber trabajo forzoso ni trata de personas en relación con ningún empleo en el Proyecto. ✓ Esto incluye entre otros, el derecho que tienen los trabajadores cuando deban enfrentar una situación que, según su opinión, representa un peligro inminente para su vida y su salud, se abstendrán de o se apartarán de la situación, alertarán a los trabajadores afectados del peligro y asegurarán que otros trabajadores no se expongan a la misma situación, e informarán inmediatamente del peligro. Los mismos requisitos y derechos rigen cuando un trabajador identifique una situación que represente un peligro inminente para la vida y la salud de otras personas. ✓ Los trabajadores deberán denunciar mediante el mecanismo de quejas del Proyecto cualquier situación de esta o con relación al empleo. Si se descubren incidentes de trabajo forzoso en la fuerza laboral del Proyecto, se adoptarán medidas inmediatas para retirar al trabajador de la condición de trabajo forzoso, y para abordar el incidente específico y la práctica que ha llevado a la situación del trabajador y a cualquier otra condición que presente un riesgo de trabajo forzoso. Cualquier caso de trabajo forzoso descubierto en la fuerza laboral del Proyecto y las medidas adoptadas para terminarlo quedará documentado. El MOPC debe definir los procedimientos respectivos y las posibles medidas para abordar de manera segura y rápida los incidentes de trabajo forzoso y trata de personas. 	DAPSAN / otros empleadores con relación al Proyecto
<p>Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:</p> <p>MOPC: El MOPC a través de la DAPSAN será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.</p>			

Nombre: Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral

La DAPSAN adelantará la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique la DAPSAN y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Condiciones laborales de los trabajadores	Número de trabajadores que son informados de las condiciones laborales y términos de empleos / Número de trabajadores del Proyecto	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia

6.6.2 Lineamientos para Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad.

El MOPC, así como, los contratistas, otros terceros y suplidores primarios, deberán contar con una evaluación de peligros y riesgos para los trabajadores y la comunidad de acuerdo con las actividades del Proyecto y con medidas de gestión adecuadas para evitar, prevenir, reducir y controlar dichos riesgos.

A continuación, se definen las medidas de gestión salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad por implementarse para la ejecución del Proyecto.

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad

Objetivos: definir las medidas para prevenir el deterioro de la salud de los trabajadores y mantener un entorno de trabajo seguro para los trabajadores y la población de las comunidades en la zona de implementación del Proyecto. Asimismo, establecer los procedimientos para eliminar, prevenir, proteger y controlar accidentes de trabajo y proteger la salud de los trabajadores y la comunidad durante ejecución del Proyecto.

También, este plan busca establecer los lineamientos para realizar la evaluación de los peligros y riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores y las comunidades de la zona del Proyecto, durante su ejecución y definir medidas de prevención y control adecuadas de acuerdo con los riesgos de las actividades del Proyecto.

Metas: eliminar, prevenir, proteger y controlar el deterioro de la salud de los trabajadores y mantener un entorno de trabajo seguro para los trabajadores y la población de las comunidades en la zona de implementación del

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad									
Proyecto. Ejecutar el Proyecto con cero accidentes con consecuencias graves o mortales para los trabajadores y las comunidades, así como pérdidas importantes de equipos, materiales y las instalaciones debido a accidentes.									
Etapa:	Construcción		x		Operación y Mantenimiento			x	
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Todas las actividades del Proyecto									
Riesgos por gestionar: ✓ Deterioro de la salud de los trabajadores y la población de las comunidades por la ocurrencia de accidentes durante la ejecución de las actividades del Proyecto, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadamente. ✓ Pérdida de equipos y materiales por la ocurrencia de accidentes durante la ejecución de las actividades del Proyecto, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadamente.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	x
Acciones de manejo a implementar:									
Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir						Responsable	
Gestión de salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad	Deterioro de la salud de los trabajadores y la población de las comunidades por la ocurrencia de accidentes durante la ejecución de las actividades del Proyecto, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadamente.	✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe asegurarse de que todos los trabajadores del Proyecto cuenten con una evaluación médica preempleo de acuerdo con los riesgos a los que estará expuesto en sus puestos de trabajo. Dicha evaluación deberá realizarse por un proveedor autorizado. El récord deberá conservarse seguro garantizando la privacidad de la información. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe asegurarse de que todos los empleados cuenten con seguro laboral vigente durante su participación en el Proyecto. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, deberá asegurar que los contratistas y otros terceros, previo al inicio de las actividades contratadas por el Proyecto, entreguen un plan de salud y seguridad para los trabajadores y la comunidad, el cual deberá ser validado por el MOPC. ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, deberá garantizar que todos los trabajadores del Proyecto, incluido los de la cadena de suministro de primaria y otros terceros, reciban formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada en el puesto de trabajo específico o función de cada trabajador. En su aplicación, al ingresar en la obra (o con anterioridad) todos los trabajadores recibirán una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos asociados, junto con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.						DAPSAN / Contratista	
	Pérdida de equipos y materiales por la ocurrencia de accidentes a durante la ejecución de las actividades del Proyecto, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadamente.	✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, deberá asegurarse de que cada empleador realizase una evaluación de riesgo a los que sus trabajadores estarán expuestos y la interacción con la comunidad, como parte del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores. Cada trabajador deberá recibir una copia de los riesgos a los que se expone en su puesto de trabajo, así como las medidas por implementarse, incluidas como prevenir accidentes para la población durante la ejecución de las actividades asignadas. ✓ La evaluación de riesgo deberá contemplar todos los peligros y riesgos potenciales asociados con la ejecución de las actividades, tanto para los empleados como para la población, incluyendo peligros físicos, químicos, biológicos, radiológicos, higiénicos, ergonómicos y/o psicosociales, por ejemplo: caída al mismo y a distinto							

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<p>nivel, tropiezos, corte por uso de maquinarias, electrocución durante el uso de maquinarias y herramientas eléctricas, aplastamiento a personas por el movimiento de maquinarias, materiales y objetos, lesiones osteomusculares por el movimiento repetitivo y levantamiento mecánico de carga, estrés por calor, carga laboral, agotamiento por horarios extendidos continuos y frecuentes, contagios de enfermedades infecciosas, accidentes de tránsito, volcadura de equipos, entre otros,</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los peligros y riesgos de las actividades deberán ser identificados y evaluados y establecidas las medidas de prevención y control, y estas deberán ser comunicadas a los empleados y formados en la implementación estas. El MOPC y otros terceros deberán asegurar que los trabajadores, comprendan e implementen dichas acciones. Las medidas de manejo deberán considerar la protección frente a grupos o personas vulnerables o en situación de desventaja, por ejemplo, las mujeres embarazadas. ✓ El proceso de evaluación de riesgos incluirá la identificación de los peligros y riesgos específicos que puedan afectar a los trabajadores en una posición de vulnerabilidad y establecerán medidas para mitigar y controlar los riesgos e impactos diferenciados de la SSO, impedir la discriminación, el acoso, la victimización, la intimidación y las represalias. ✓ Las actividades que tienen altos riesgos deberán contar con procedimientos de trabajo seguro, en el cual se establezcan las condiciones de seguridad para ejecutar el trabajo, por ejemplo, permisos de trabajo, Análisis de Trabajo Seguro (ATS), inspecciones de equipos, maquinarias, herramientas y condiciones de la zona de trabajo, reuniones de coordinación, responsables de su implementación y las previsiones para responder ante situaciones de emergencias, como, protocolo de rescate. ✓ El contratista y otros terceros deberán contar con personal especializado en prevención de riesgos laborales con experiencia suficiente para gestionar los riesgos sus actividades y mantener implementado el sistema de gestión del contratista y otros terceros. ✓ Durante la ejecución del Proyecto el personal de prevención de riesgos laborales realizará la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración del Proyecto. ✓ El contratista deberá tener procedimientos de seguridad para los trabajos de altos riesgos (por ejemplo, trabajo en altura, en caliente, espacios confinados, levantamiento mecánico de carga, trabajo sobre andamios, excavaciones, manejo y manipulación de sustancias y preparados químicos, etc.), los trabajadores deberán contar con la debida capacitación y experiencia para su ejecución. ✓ Se deberá contar con una brigada de primeros auxilios en el Proyecto, formada por los diferentes niveles de intervención, actividades y contratistas del Proyecto. Este personal deberá contar con los entrenamientos necesarios y las herramientas de asistencia correspondiente. Dicho personal tendrá la obligación de brindar los primeros auxilios a aquellos trabajadores que resulten afectados por un incidente, siguiendo los 	

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<p>protocolos definidos en el plan de respuesta antes emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Con el fin de lograr que el conjunto de las empresas que laborarán en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontratado designe antes de comenzar a trabajar en la obra personal responsable de la seguridad de los trabajadores. ✓ La empresa contratista dispondrá de un Servicio de atención a la salud de los trabajadores. Se les deberá realizar por un proveedor autorizado reconocimientos médicos específicos preempleo y post-empleo para comprobar la idoneidad de los trabajadores con el puesto de trabajo y confirmar que el Proyecto no ha deteriorado la salud de los trabajadores por causa del trabajo que realizan. ✓ El Proyecto dispondrá de instalaciones necesarias de higiene y bienestar. Se colocarán baños portátiles en los frentes de obras en relación 1 por cada 25 trabajadores y separado para hombres y mujeres. Se contará con los servicios de una empresa acreditada para garantizar la higiene de dichos baños. La frecuencia de limpieza se acordará entre la contratista y el MOPC, en todo caso no será inferior a 2 veces a la semana. ✓ Los trabajadores deberán contar con áreas adecuadas para almorzar y cambiarse antes y después del trabajo (comedores y vestidores). ✓ El suministro de agua potable al personal de la obra deberá ser continuo, en suficiente cantidad y calidad para evitar problemas deshidratación y de salud en general. Se deberá garantizar el suministro en envases independientes, que eviten el contagio de enfermedades infecciosas con posibilidad de transmisión de esta forma. ✓ Los equipos y maquinarias deberán de contar con un botiquín de primeros auxilios, asimismo, los centros de apoyo se contarán con botiquín de primeros auxilios. ✓ Se deberá dotar sin costo para los trabajadores de equipo de protección personal (EPP) de acuerdo con las actividades a desarrollar. Se deberá contar con una política de reposición que garantice el uso adecuado y la reposición correspondiente sin costo para los trabajadores. ✓ Se deberá capacitar a los trabajadores en temas específicos de Riesgo y prevención, de acuerdo con los riegos de sus actividades. ✓ Se estimulará una actitud responsable en el trabajador/a, valorando su área de trabajo, el entorno ambiental y poblacional. ✓ Se deberá garantizar una señalización correcta de los riesgos potenciales, tanto para los trabajadores como para los pobladores. ✓ En sitios de mayor riesgo, se dotará de equipos de prevención de incendios, por ejemplo, equipos, centros de apoyo, trabajo en caliente, almacenes de productos químicos inflamables y reactivas, entre otras. ✓ El contratista establecerá un contrato que garantice protección legal al trabajador y/o su familia en caso de que esta sufra un accidente. 	

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC se asegurará de que las especificaciones del contrato para los contratistas u otros terceros incluyan disposiciones para cumplir los requisitos de SSO del Proyecto de conformidad con la legislación nacional y los requisitos de la NDAS 2 del BID. El MOPC supervisará el desempeño del contratista en la implementación de los requisitos de SSO y requerirá acciones correctivas cuando sea necesario. ✓ Se deberá supervisar a trabajadores en la utilización de equipos de seguridad. Se monitoreará las instalaciones y áreas de trabajo (plantel, bancos de materiales, la línea de trabajo e Instalaciones de higiene y bienestar). Se deberá definir un programa de inspecciones planeadas que incluirá el monitoreo frecuente de las actividades e instalaciones de mayor riesgo. ✓ Todos los accidentes y enfermedades se deberán investigar y reportar al MOPC. Dicha investigación deberá contar con un procedimiento adecuado. Se llevará un registro de los accidentes presentados en el periodo de trabajo, especificando el tipo, gravedad, personas involucradas y breve descripción del suceso. Deberá contarse en el Proyecto con procedimientos para investigar, administrar, documentar y reportar accidentes, incidentes e incumplimientos de SSO. ✓ En el caso de impactos en la salud de los trabajadores, como lesiones, defunción, discapacidad y enfermedades ocupacionales, el MOPC y otros terceros cumplirán con las normativas nacionales para indemnización, colaborarán en cualquier proceso de investigación y con el sindicato de los trabajadores y proporcionarán información oportuna y adecuada, y emprenderán un análisis de las causas fundamentales para aplicar medidas de alivio, como financieras u otro apoyo a los trabajadores y sus familias. ✓ Se deberán asegurar los pasos peatonales adecuadamente, garantizando el acceso para personal con movilidad reducida. ✓ No se podrán almacenar sustancias químicas explosivas a menos de 200 metros de infraestructuras de la comunidad. Asimismo, no se almacenarán sustancias químicas contaminantes a menos de 300 metros de cuerpo de aguas. ✓ Los residuos líquidos peligrosos y productos químicos contarán con un dique de contención antiderrame igual o superior al 125% de las sustancias almacenadas. Deberán ser ventilados, protegidos contra el sol y la lluvia y contar con acceso restringido. ✓ En las zonas pobladas e intercepciones se instalarán dispositivos de seguridad para (reductores de velocidad, señaleros, señales verticales, pasarelas, apoyo de las autoridades de tránsito, etc.) garantizar la circulación segura del peatón y los equipos. ✓ Los frentes de obras deberán permanecer limpios y organizados. ✓ Todo visitante deberá contar con una inducción de seguridad previo a los recorridos y con los EPP adecuados. Se les deberá indicar los riesgos a los que estarán expuestos y las medidas a mantener implementadas. Así mismo, deberá indicárseles las medidas por realizar en caso de una emergencia. ✓ El plan de salud y seguridad del contratista y otros terceros deberá contar con una lista de acciones de seguridad no negociables, dicha lista deberá indicar las acciones que si 	

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<p>se dejan de implementar podrían resultar en un daño para los trabajadores y la población. Asimismo, se deberán establecer procedimientos de penalizaciones por violaciones de seguridad y premiaciones por cumplimientos. Esto podría ser parte de la cultura preventiva del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El SGAS del MOPC deberá incluir las políticas y procedimientos para gestionar los peligros y riesgos de su propio personal y el de contratistas, otros terceros y de los trabajadores de la cadena de suministro primaria, tanto en las zonas donde se ejecutan las actividades como en el trayecto de ida o vuelta al trabajo o a los sitios de las tareas. ✓ El MOPC deberá desarrollar, implementar y supervisar la eficacia del sistema de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) del Proyecto, incluido el de la cadena de contratación. Asimismo, el MOPC determinará los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de manera continua el sistema de SSO del Proyecto. ✓ El SSO del MOPC para el Proyecto deberá incluir al menos: <ul style="list-style-type: none"> • procesos y medidas para realizar actividades peligrosas; • identificación de peligros ocupacionales, evaluación de riesgos asociados e implementación de medidas preventivas y correctivas para una gestión continua de la SSO; • preparación y respuesta a situaciones de emergencia; • cumplimiento de la legislación nacional y otros requisitos asumidos por el MOPC en materia de SSO; • investigar e informar de accidentes, incidentes, enfermedades ocupacionales y comunes relacionadas con o causadas por el Proyecto; • reportar accidentes laborales fatales y enfermedades relacionadas con el trabajo a las autoridades, incluidas las inspectorías laborales, como lo determine la legislación nacional; • dar seguimiento, medir, analizar y evaluar la efectividad del sistema de gestión de SSO, incluida la evaluación del desempeño de los contratistas; • gestionar los procesos de adquisiciones y de contratación de terceros para asegurar el cumplimiento del sistema de SSO del prestatario y los requisitos de la NDAS 2; • promover la participación de los trabajadores, incluidos sus representantes, en materias relacionadas con la SSO; • crear conciencia y brindar capacitación en la comunicación de temas relevantes de SSO interna y externamente; • gestionar la documentación e información relacionada con SSO; • atender las quejas de los trabajadores. ✓ Los trabajadores deberán participar diariamente en los análisis de trabajo seguros y las charlas de seguridad de 5 minutos previo al inicio de las tareas. ✓ El Proyecto debe contar con un comité de SSO que se reunirá al menos mensualmente para analizar oportunidades de mejora sobre SSO en el Proyecto. Dichas reuniones deberán contar con actas y un plan de 	

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<p>acción documentado al que se les hará seguimiento de su cumplimiento al menos mensual.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El plan de SSO deberá contar con un plan de capacitaciones. Dicho plan deberá priorizar la formación en función de los riesgos a los que se exponen los trabajadores a medidas que avance el Proyecto. El plan de formación deberá incluir al menos la siguiente capacitación: <ul style="list-style-type: none"> • Inducción de seguridad para todo el personal del Proyecto, • Procedimientos para identificar situaciones de trabajo peligrosas, como informarlas y las medidas para mantener el lugar de trabajo seguro, • Primeros auxilios, • Control y prevención de incendios • Señalización de seguridad • Trabajos de alto riesgo (según la tarea en específico), • Utilización de EPP, • Respuesta ante situaciones de emergencias, • Derechos de los trabajadores, incluido, su derecho a dejar de trabajar sin represalias en situaciones de peligro inminente para ellos, sus compañeros u otras personas. • Código de ética / conducta del Proyecto • Mecanismo de gestión de quejas y el procedimiento de comunicación del Proyecto para coordinar las actividades, comunicar los peligros y riesgos de SSO y controlarlos y/o mitigarlos. • Políticas y procedimientos de SSO ✓ El MOPC y terceros deben mantener registros de las certificaciones y capacitaciones realizadas a los trabajadores del Proyecto (individual y grupal). ✓ El sistema de SSO del MOPC debe contar con un procedimiento para realizar el seguimiento y reforzar los requerimientos, normas y buenas prácticas internacionales recomendadas de SSO. El seguimiento del Proyecto incluirá, pero sin limitarse: <ul style="list-style-type: none"> • identificar condiciones laborales no seguras en el Proyecto; • realizar el seguimiento de la capacitación en SSO de los trabajadores del Proyecto; • analizar los registros documentales de las reclamaciones de la fuerza laboral y el trabajo con las organizaciones de los trabajadores en relación con la SSO; • analizar registros de investigaciones de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales y enfermedades comunes y no conformidades con los requisitos de SSO relacionadas con o provocadas por el trabajo, incluyendo su causa principal. Las investigaciones deben llevarse a cabo con la participación adecuada de los trabajadores y sus representantes y deberán comunicárseles los resultados, incluidos los planes de acciones resultantes para evitar nuevas ocurrencias similares en el Proyecto. • revisar el cumplimiento de terceros de los requisitos legales; • analizar tendencias en los indicadores de SSO y establecer las medidas necesarias para mejorarlos. 	

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<p>Medidas sobre seguridad de infraestructura y equipos, resiliencia a desastres y cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las medidas frente a estas amenazas se incluyen en el Plan de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias, incluido exposición del Proyecto a amenazas de desastres. En específico, se incluyen medidas estructurales y no estructurales para implementarse antes, durante y post eventos, como, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Sismos y deslizamientos • Responsabilidades y funciones de las diferentes de emergencias del Proyecto. • Inundaciones y amenazas hidrometeorológicas. • Incendios y explosiones, • Derrames o fugas de combustibles u otras sustancias químicas • Accidentes de trabajo relacionados con el personal y la población. • Plan de acción de emergencias <p>Medidas para el manejo de materiales peligrosos, exposición a riesgos químicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las medidas para el manejo de materiales peligrosos y exposición de riesgos químicos de las comunidades se incluyen en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y no Peligrosos y Productos peligrosos. En especial se incluyen medidas relacionadas a: <ul style="list-style-type: none"> • La prevención de la contaminación del suelo, agua y aire. • Prevención de accidentes hacia la comunidad por el manejo, manipulación, traslado y almacenamiento de materiales peligrosos, <p>Medidas para el manejo de riesgos relacionados a la seguridad, salud, prevención de enfermedades de transmisión para la comunidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las medidas para el manejo de los riesgos de seguridad, salud y prevención de contagio de enfermedades de transmisión para la comunidad se incluyen en el Plan de enfermedades infecciosas, y en este Plan de SST. ✓ En este sentido se incluyen medidas para la Prevención del contagio de enfermedades infecciosas, desagregadas como en categorías de acción, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Medidas generales para la prevención de contagios de enfermedades infecciosas en Proyectos financiados por el BID. • Medidas para prevenir el contagio de enfermedades infecciosas en: <ul style="list-style-type: none"> – Campamentos o instalaciones del obrador – Comedores y cocina de Proyectos – Vestidores de trabajadores – Áreas comunes – Aguas para consumo – Disposición de aguas residuales y residuos contaminados • Medidas para prevenir el contagio de enfermedades infecciosas desde Proyectos financiados por el BID a las comunidades y viceversa. • Recomendaciones para el manejo de un trabajador con sospecha de estar contagiado alguna enfermedad infecciosa en el Proyecto. • Plan de comunicación con las comunidades 	

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad			
		<p>✓ Asimismo, en el Plan de seguridad vial y manejo de tránsito, se incluyen medidas relacionadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El manejo de la congestión de tráfico. • Prevención de accidentes a los trabajadores, la comunidad y de tránsito durante la ejecución de las actividades, incluidos peatones y personal con movilidad reducida y vulnerables, <p>Medidas para minimizar el riesgo de afectación a la comunidad por los trabajadores del Proyecto:</p> <p>✓ Las medidas para evitar y reducir los riesgos hacia la comunidad por la presencia de trabajadores del Proyecto se incluyen en los requisitos del Código de ética / y código de conducta del MOPC y los que deben preparar los contratistas y otros terceros con relación al Proyecto.</p> <p>Medidas para evitar y reducir la afectación de servicios ecosistémicos de la comunidad y acceso a recursos y servicios:</p> <p>✓ Como servicios ecosistémicos de la comunidad con relación a los Proyectos, el MOPC debe asegurar que se identifiquen según la definición de la NDAS 6⁶⁸, como parte del proceso de identificación de riesgos e impactos. Deberá asegurarse de que incluyen medidas para la Protección de Biodiversidad, Rescate de Flora y Fauna y gestión de servicios ecosistémicos. Por ejemplo, “que las fuentes de abastecimiento de aguas requeridas por el Proyecto no podrán ser las mismas utilizadas por las comunidades, si esto representa un riesgo para la interrupción del servicio normal cotidiano. El contratista debe identificar fuentes alternativas de abastecimiento de aguas que no afecten la continuidad del servicio a las comunidades”.</p> <p>✓ Con relación a la interrupción de los servicios básicos y recursos, en el plan de manejo de tráfico, protocolo de atención a quejas, plan de respuesta ante emergencias y Plan de instalación y cierre de centros de apoyo (instalaciones del obrador), incluir medidas para minimizar dichas interrupciones, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El MOPC debe coordinar con las empresas de servicios públicos disponibles en la zona del Proyecto para que las interrupciones de los servicios a la población sean coordinadas y ejecutadas en el menor tiempo posible. Asimismo, debe asegurar medidas para restablecer los servicios en caso de accidentes, como, por ejemplo, contar con los contactos de respuesta de las empresas y mantener buenas relaciones. • Implementación del plan de manejo de tránsito, incluidos mantenimiento de accesos a los sitios de obra. 	

⁶⁸ Servicios ecosistémicos (según NDAS 6 - MPAS del BID): los beneficios que las personas, incluidas las empresas, las comunidades y la sociedad en general, obtienen de los ecosistemas. Hay cuatro tipos de servicios eco-sistémicos: (i) los servicios de aprovisionamiento, que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas; (ii) los servicios de regulación, que son los beneficios que obtienen las personas de la regulación de los procesos de los ecosistemas; (iii) los servicios culturales, que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas; y (iv) los servicios de apoyo, que son los procesos naturales que mantienen a los demás servicios. Ejemplos: (i) los servicios de aprovisionamiento pueden incluir alimentos, agua potable, madera, fibras y plantas medicinales; (ii) los servicios de regulación pueden incluir la purificación de aguas superficiales, el almacena-miento y secuestro de carbono, la regulación del clima y la protección frente a amenazas naturales; (iii) los servicios culturales pueden incluir áreas naturales que son lugares sagrados y zonas de importancia para el ocio y el disfrute estético; y (iv) los servicios de apoyo pueden incluir la formación de suelos, el ciclo de nutrientes y la producción primaria.

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad

		<ul style="list-style-type: none"> Mantener operativo el mecanismo de gestión de quejas del Proyecto para las comunidades. <p>Medidas para prevenir el riesgo de conflicto entre las comunidades y el personal de seguridad utilizado por el Proyecto, (incluido el personal utilizado para la vigilancia de los centros de apoyo).</p> <p>✓ Asegurar que se incluyen medidas para manejar este riesgo, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Que el contrato con la firma o personal de seguridad cuente con políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores. El código de ética del MOPC deberá ser extensivo para el personal de seguridad y contratistas. Asimismo, el MOPC debe adoptar un código de conducta para suplidores de seguridad. El MOPC debe definir políticas y procedimientos para proveedores de seguridad alineados con los principios de proporcionalidad y buenas prácticas internacionales en materia de contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de dichos trabajadores. El mecanismo quejas deberá ser extensivo para el personal de seguridad. 	
--	--	---	--

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC: El MOPC a través de la DAPSAN será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

La DAPSAN adelantará la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique la DAPSAN y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Accidentabilidad	Índice de frecuencia de accidentes (IF): Número de accidentes por mes por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas por mes.	Menor o igual a 4
	Índice de accidentes graves (IG): Número de accidentes graves por mes por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas por mes.	Menor o igual a 1
	Índice de accidentes mortales (IM): Número de accidentes mortales por mes por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas por mes.	Igual a 0 (cero)

Nombre: Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad		
Capacitaciones:	Número de capacitaciones por mes realizadas en materia ambiental, social y de higiene y seguridad / Número de capacitaciones en materia ambiental, social y de higiene y seguridad planificadas por mes.	100%
Capacitaciones de personal:	Número de trabajadores por mes capacitado en materia ambiental, social y de higiene y seguridad / Número de trabajadores total de la obra por mes.	90%
<p>Seguimiento necesario:</p> <p>El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.</p>		
<p>Cronograma de ejecución:</p> <p>La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.</p>		
<p>Presupuesto de implementación estimado:</p> <p>El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.</p>		

Fuente: Elaboración propia

6.6.3 Lineamientos para Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos

Nombre: Lineamientos para el Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos									
<p>Objetivos: regular y ordenar la circulación vial y peatonal en las zonas de obra, considerando el manejo de los vehículos y maquinarias asociados a la misma y el de espacios públicos afectados con el fin de evitar accidentes, minimizar las molestias a la población circundante, prevenir el deterioro de la infraestructura vial y congestionamientos.</p>									
<p>Metas: prevenir, reducir, mitigar, corregir, y en su defecto compensar los impactos y riesgos ambientales y sociales relacionados con la gestión del tránsito durante la ejecución del Proyecto.</p>									
Etapa:	Construcción		x		Operación y Mantenimiento				x
<p>Actividades generadoras del Impacto o Riesgo:</p> <p>Todas las actividades del Programa que requieran el uso de vías de acceso.</p>									
<p>Impactos por gestionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Congestión y accidentes de tránsito. 									
<p>Riesgos por gestionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Accidentes de tránsito a los trabajadores y/o a la comunidad durante la ejecución de las actividades ✓ Quejas de la población de las comunidades debido a la congestión del tránsito o la gestión de desvíos hacia rutas alternativas durante la ejecución de las actividades del Proyecto. 									
<p>La Contratista deberá complementar y adecuar estas medidas incluyendo la elaboración de un Plan de Gestión de desvíos y rutas alternativas, el cual deberá implementarse en la etapa de ejecución del proyecto.</p>									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	x

Nombre: Lineamientos para el Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos

Acciones de manejo a implementar:

Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir	Responsable
Gestión del tráfico	Congestión del tránsito Accidentes a los trabajadores y de tránsito durante la ejecución de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Plan de Seguridad Vial y Ordenamiento del Tránsito debe ser confeccionado por el Contratista. Debe ser preparado previo al inicio de las tareas del Proyecto, y ejecutado durante toda la fase constructiva del Proyecto. El Plan requerirá la aprobación de la Supervisión de Obra, en consulta con la autoridad local de Tránsito. ✓ Según las restricciones que deban imponerse a la red vial existente como consecuencia de las acciones previstas durante la etapa de construcción, se atenderá al cronograma previsto y a la ejecución de las obras preliminares diseñadas para minimizar impactos en el tránsito durante todo el período de ejecución del Proyecto. ✓ El Proyecto incorporará el correspondiente plan de seguridad y señalización vial previsto por la normativa nacional y local vigente. ✓ Asimismo, deberán trazarse los recorridos y establecer los horarios más convenientes para la circulación de los vehículos de carga vinculados a la obra, con el objeto minimizar los efectos sobre el tránsito habitual de la zona y evitar afectaciones en las comunidades. ✓ Se deberá mantener señaleros durante los turnos de trabajo para alertar y evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito. ✓ El Contratista dentro las condiciones existentes deberá tomar las provisiones adecuadas a efectos de no alterar el estilo de vida cotidiano de la comunidad. ✓ Para minimizar el riesgo de accidentes se deberán señalar las áreas de acuerdo con especificaciones técnicas. En caso de accidentes o daños por falta de señalización, información o coordinación con las diferentes autoridades, el Contratista será responsable directo de las acciones legales y compensatorias que el afectado interpusiese. ✓ Las señalizaciones se deberán instalar en los sitios de mayor riesgo como, por ejemplo: accesos a bancos de préstamo de materiales, sitios de construcción de obras: sitios de movimiento de suelos, áreas con alto índice de tráfico de maquinaria pesada y otras áreas que a criterio del supervisor presenten riesgos de accidentes o peligros. Estas señales se deberán colocar a una distancia prudente de los sitios especificados. ✓ El Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad privada de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá asegurar el acceso fácil y seguro de peatones y de vehículos. ✓ Se deberá cumplir con las normativas nacionales aplicables en materia de seguridad vial, según sea el caso. Asimismo, se deberá dar cumplimiento si existieran, a acuerdos con las autoridades locales y la comunidad con relación a la ejecución de las actividades en la zona del Proyecto. ✓ El contratista deberá garantizar un mantenimiento adecuado de todos los accesos y vías de circulación, de manera que se garantice una circulación de los equipos sin riesgos de volcadura, archivamiento o accidentes. De igual forma deberán definirse las rutas de entrada y salida al área del Proyecto. ✓ Deberán repararse los caminos afectados por, el paso de los equipos pesados, controlarse la velocidad, evitar las bocinas, humedecer el área para evitar polvo, colocación de señalización de seguridad adicional, asignación de personal señaleros en puntos específicos, comunicación de esta actividad a la comunidad, de ser posible contratación de personal de esa comunidad en las obras del Proyecto, habilitar desvíos adecuadamente de ser necesario, señalar riesgos en las vías, 	Contratista

Nombre: Lineamientos para el Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos			
		<p>señalizar materiales y áreas de trabajo, entre otras medidas necesarias.</p> <p>✓ Respecto de los desvíos y habilitación de rutas alternativas de circulación, la contratista deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a la comunidad sobre los cambios en el tráfico con anticipación a través de carteles, redes sociales, sitios web, y medios de comunicación locales. • Colocar señales de tráfico temporales que indiquen la ruta alternativa, desvíos y cambios de velocidad. • Asignar personal capacitado para dirigir el tráfico en puntos críticos o confusos del desvío. • Informar a los servicios de emergencia sobre los cambios en el tráfico para garantizar tiempos de respuesta adecuados. • Supervisar continuamente el flujo de tráfico y ajustar el plan según sea necesario para abordar problemas inesperados. • Asegurar que las vías alternativas estén en buenas condiciones para manejar el aumento del tráfico. • Implementar restricciones de estacionamiento en áreas cercanas al desvío para evitar obstrucciones y mantener el flujo de tráfico. <p>Coordinar desvíos adicionales para eventos especiales que puedan afectar el tráfico regular.</p> <p>✓ El programa de capacitación del contratista deberá incluir capacitación específica para prevenir accidentes en los niños de la zona durante la ejecución de las actividades del Proyecto.</p> <p>✓ De corresponder, durante la ejecución de las obras se deberán implementar medidas para revisar las tuberías de descarga de aguas y drenajes, para evitar inundaciones y afectaciones a propiedades.</p>	
Gestión de quejas	Quejas de la población de las comunidades debido a la congestión del tránsito durante la ejecución de las actividades.	<p>✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe comunicar a las comunidades y partes interesadas el mecanismo de gestión de quejas con la que cuenta el Proyecto.</p> <p>✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe desarrollar y mantener un mecanismo de gestión de quejas y reclamos para los trabajadores del Proyecto. Y exigir a los contratistas y suplidores primarios que cuenten con un mecanismo de quejas para sus trabajadores. En su caso, el MOPC debe poner en conocimiento y a la disposición de esos trabajadores su mecanismo de gestión de quejas.</p> <p>✓ El contratista deberá reportar mensualmente el cumplimiento del manejo en el Proyecto de esta gestión.</p> <p>✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, debe asegurar que las comunidades tengan acceso a la información del Proyecto relacionadas al cronograma de ejecución y duración de los turnos de trabajo. Incluido posibles cierres totales temporales de vía por la ejecución de actividades puntuales.</p>	DAPSAN / Contratista
<p>Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:</p> <p>MOPC: El MOPC a través de la DAPSAN será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.</p> <p>La DAPSAN adelantará la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.</p> <p>Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora</p>			

Nombre: Lineamientos para el Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos		
que identifique la DAPSAN y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.		
Indicadores de seguimiento:		
Indicador	Definición del Indicador	Meta
Señalización	Número de frentes de obra señalizadas de acuerdo con el plan de gestión de tráfico / Número de frentes de obras abiertos en el Proyecto.	100%
Accidentes de tránsito	Número de accidentes viales por la ejecución del Proyecto.	0
Seguimiento necesario: El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.		
Cronograma de ejecución: La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.		
Presupuesto de implementación estimado: El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.		

Fuente: Elaboración propia

6.6.4 Lineamientos para Plan de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias

Durante la ejecución del Proyecto los trabajadores, así como las comunidades, estarán expuestos a variadas formas de riesgos, y amenazas de origen antrópico como (incendios, accidentes a los trabajadores, de tráfico, a la comunidad y vertimientos accidentales de productos y desechos peligrosos que pueden contaminar el suelo, agua y aire). Para la preparación del Proyecto para la atención y respuesta ante la ocurrencia de estos los riesgos anteriores, en este plan de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias se definen las medidas por implementarse. El MOPC deberá asegurar que se realice y mantenga operativo un plan de preparación y respuesta ante emergencias en el Proyecto. Dicho plan deberá ser coordinado con todos los actores del Proyecto y comunicado a los trabajadores y las comunidades en los casos donde se tenga una interacción en conjunto y se pueda brindar apoyo a la comunidad desde el Proyecto y viceversa. El personal de seguridad física del Proyecto deberá ser parte activa de las brigadas de preparación y respuesta a emergencia del Proyecto.

Se destaca que, como parte del análisis de riesgos de desastres y CC se ha elaborado un Plan específico de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático que se presenta en la **sección 6.6.3** de este documento.

Nombre: Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias
Objetivos: definir las medidas y establecer los procedimientos para eliminar, prevenir, proteger y controlar los riegos, así como, para estar preparado para responder ante las posibles emergencias que se puedan producir en el Proyecto por su exposición a las mismas.
Metas: contar con los equipos, herramientas, personal, recursos, medidas y procedimientos definidos para responder ante las posibles situaciones de emergencias que se puedan producir en el Proyecto. Haber respondido adecuadamente a las emergencias del producidas en el Proyecto sin pérdidas lamentables hacia los trabajadores, la comunidad, el medio ambiente y los equipo y materiales.

Nombre: Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias									
Etapa:	Construcción		x		Operación y Mantenimiento				x
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Todas las actividades del Proyecto. El Proyecto en su conjunto estará expuesto a los riesgos siguientes.									
Riesgos por gestionar: ✓ Amenazas antrópicas: incendios, accidentes a los trabajadores, de tráfico, a la comunidad y vertimientos accidentales de productos y desechos peligrosos que pueden contaminar el suelo, el agua y el aire.									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	x
Acciones de manejo a implementar:									
Tipo de peligros / riesgos	Medidas preventivas o de respuesta								Responsable
Incendios y/o explosión	Antes: ✓ Capacitar al personal sobre medidas a implementar de conformidad con el plan de contingencia ante incendios en las instalaciones cada seis meses. ✓ Rotular las zonas de peligro en zona de almacenamiento de material inflamable como: combustibles, pinturas, aceites, lubricantes entre otros. Delimitar su acceso. ✓ Ubicar las señalizaciones preventivas y de advertencias de acuerdo con los códigos armonizados de señalización de seguridad contra incendio. ✓ Dotaciones de extintores y señalización preventiva por etapas del Proyecto. Mantener inspecciones actualizadas de los extintores. ✓ Si se utilizan tanques para el almacenamiento de combustible, las válvulas de cierre se deben mantener en buen estado. ✓ Se debe mantener en el sitio las llaves de todos los equipos y materiales rodantes, accesible de una persona responsable con permanencia en el sitio (responsable administrativo o responsable de vigilancia) de igual manera los esquemas o planos de las instalaciones. ✓ Se conformará una brigada contra incendio, que tendrá conocimiento sobre la localización de las herramientas y equipos necesarios para combatir incendio en cada área. Esta tendrá las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar periódicamente que los equipos contra incendios tengan un mantenimiento adecuado, su validez este vigente y estén en capacidad de funcionar. • En coordinación con el personal de seguridad ocupacional revisar el correcto estado de los equipos contra incendios. • Solicitar la capacitación en el combate contra incendios, para el personal integrante de la Brigada. • Conocer el manejo de extintores y otros métodos de extinción de incendio. • Participar en los ejercicios de simulacros. • Se deben establecer rutas de evacuación y señalizarlos. 								DAPSAN / Contratista
	Durante: ✓ Reportar de inmediato condición de peligro de incendio identificados en el Proyecto. ✓ Si el fuego es pequeño la persona que lo note puede apagarlo por medio del uso del extintor. En el caso de incendio, activar el plan de respuesta de Proyecto mediante la brigada contra incendio del Proyecto. Implementar medidas de evacuación para el personal. ✓ Mantener la calma. ✓ Deben suspender sus labores de la zona objeto de riesgo y valorar la situación en su entorno. ✓ Mantener los trabajadores fuera del área de riesgos ✓ Se debe desconectar todos los equipos eléctricos que sea necesario, para evitar que se propague el incendio.								DAPSAN / Contratista

Nombre: Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener en todo momento a una persona con un medio de comunicación disponible y efectivo, para informar o solicitar más ayuda. ✓ Una vez que se presenten los bomberos, colaborar con ellos según lo indiquen. ✓ A la llegada de la brigada de bomberos se debe informar sobre la magnitud de la situación y mostrarle un plano de la estructura afectada e indicar en donde es el incendio. ✓ En caso de haber lesionados brindar primeros auxilios. ✓ Activar las brigadas de protección de equipo y seguridad y de evacuación. 	
	<p>Después:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceder a la evaluación de los daños y peligros ✓ Solicitar una inspección cuidadosa de los equipos y maquinarias. ✓ Reanudar las actividades seguras, según el reporte de los daños y de estado de equipos y maquinarias en uso. 	DAPSAN / Contratista
Derrames o fugas de combustible u otras sustancias químicas	<p>Antes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitar al personal sobre medidas a implementar de conformidad con el plan de contingencia ante afectaciones inducidas por el hombre. ✓ Colocar recipientes o utilizar zonas impermeabilizadas para el trasiego de aceites, pinturas, diluyentes u otros materiales inflamables. ✓ Verificar las válvulas de cierre de tanque de combustible en caso de almacenamiento en los planteles usados por la empresa constructora. ✓ Tener materiales adsorbentes para recopilar el combustible filtrado o derramado sobre el suelo sin revestir. ✓ Almacenar productos y residuos líquidos peligrosos con contenedores secundarios con capacidad de retención de al menos un 125% del químico almacenado. 	DAPSAN / Contratista
	<p>Durante:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Si se usan tanques para el almacenamiento de combustible, se deberá mitigar el daño cerrando válvulas de seguridad. Se les realizaran pruebas de fuga a estos, previamente sustraer el producto ✓ Recopilar con materiales absorbentes el combustible derramado para evitar contaminar al suelo. ✓ Deben activarse las brigadas de evacuación y contra incendio en caso de que se requiera. ✓ Realizar pruebas de fugas en tuberías. ✓ Al presenciar un derrame, interrumpir de inmediato la fuente de derrame, apagando el surtidor o dispensador, cerrando llaves de paso, apagando el equipo. ✓ Impedir y cerrar el acceso de vehículos y personas en la zona de derrame. Igualmente debe impedirse el encendido de un vehículo en la zona. ✓ Interrumpir el fluido eléctrico en la zona del derrame, según sea su magnitud. ✓ No permitir que el derrame llegue a los drenajes pluviales, ríos o fuentes potables, para ello se puede usar tierra, barra de arena, material absorbente, entre otros. 	DAPSAN / Contratista
	<p>Después:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceder a evaluar daños y peligros ✓ Realizar inventarios de combustibles y lubricantes, con lo que se determinaría la cantidad derramada. ✓ Realizar la limpieza del área afectada. ✓ Realizar estudio de suelo si es necesario, considerando el volumen derramado, alcance del derrame y capacidad de contaminación del químico derramado. ✓ Implementar un plan de recuperación. ✓ Monitorear la presencia de gases en el ambiente, para determinar atmósferas inflamables que pueden ocasionar explosiones o intoxicaciones en las zonas de trabajo. ✓ Reanudar las actividades seguras, según el reporte de los daños y de estado de equipos y maquinarias en uso. 	DAPSAN / Contratista
Accidentes de trabajo	Antes:	DAPSAN / Contratista

Nombre: Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias		
relacionados con el personal o la población	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar un plan de respuesta en caso de emergencia específico para el Proyecto. ✓ Capacitar al personal sobre medidas a implementar de conformidad con el plan de contingencia ante accidentes. ✓ Identificar los servicios médicos y de rescate existentes en la zona y coloque los números telefónicos de emergencia en lugares visibles. ✓ Mantener operativa la brigada de primeros auxilios para asistencia en caso de un accidente en el Proyecto. ✓ Informar a los trabajadores acerca de los riesgos existentes en el trabajo y las medidas de control que deben seguirse. ✓ Impartir la formación necesaria para la realización de cada tarea asignada. ✓ Mantener el Proyecto señalizado donde se encuentren los peligros. ✓ Cumplir con los procedimientos de seguridad establecidos en el plan de salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad. ✓ Indicar prohibición permanencia en las zonas de trabajo a terceras personas ajenas, mediante el uso señales específicas. ✓ Crear accesos seguros a las zonas de trabajo mediante la utilización plataformas y escaleras de acceso protegidas. ✓ Señalizar toda la zona de la obra. Se deberá indicar 1) vías de tráfico de los vehículos; y 2) vías para peatones, manteniendo espacios seguros alrededor de los vehículos de trabajo y maquinaria pesada. ✓ Establecer protocolos de emergencia instalando botiquines de primeros auxilios en diferentes zonas de la obra. ✓ Dotar la obra de los medios necesarios contra incendios (extintores, vías de evacuación, etc.). ✓ Usar y mantener en buen funcionamiento dispositivos obligatorios de seguridad de la maquinaria de trabajo. ✓ Capacitar a personal que trabaja en actividades de alto riesgo. ✓ Dotar de barandillas, rodapiés y redes de seguridad en zonas de trabajo y en lugar considerados necesarios para evitar la caída de personas y objetos. ✓ Almacenar de forma segura las sustancias peligrosas. Seguir instrucción del fabricante. ✓ Utilizar correctamente por los trabajadores los equipos de protección personal necesarios según los riesgos de las actividades. ✓ Revisar requisitos de la normativa nacional aplicable y mantener el cumplimiento. ✓ Contar con las rutas y los contactos de los centros médicos más cercanos al Proyecto, comunicarlo a los integrantes de las brigadas y colocarlos en lugares visibles como, comedores, vestidores, oficinas, etc. 	
	<p>Durante:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Activar procedimiento de actuación ante accidentes en el Proyecto. ✓ Suministrar primeros auxilios mientras se espera la llegada de los servicios médicos de emergencia, en su caso trasladar al centro de salud más cercano. 	DAPSAN / Contratista
	<p>Después:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar a las autoridades competentes sobre el accidente. ✓ Garantizar y respetar el derecho a la recuperación por accidente de trabajo. ✓ Garantizar, conforme corresponda, salarios y prestaciones laborales. ✓ Revisar zona del accidente y evaluar factores de riesgo que facilitaron o propiciaron el accidente. ✓ Realizar la investigación de los accidentes con la participación de los trabajadores, determinar las causas fundamentales y definir las medidas para evitar repeticiones. Comunicar las acciones de mejoras a todo el personal del Proyecto. ✓ Mantener estadísticas de los accidentes y reportarlos en los diferentes niveles de intervención del Proyecto. 	DAPSAN
Plan de acción de emergencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aviso de accidentes identificados y evaluación de la emergencia: Cualquier persona que detecte la ocurrencia de un incidente, debe reportarlo inmediatamente a su supervisor. De acuerdo con la información suministrada en cuanto a la ubicación y cobertura del evento, 	DAPSAN / Contratista

Nombre: Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias

	<p>el supervisor avisará de inmediato a la Dirección de Obra y se desplazará al sitio del evento para realizar una evaluación más precisa de los hechos. Con base en dicha evaluación se determinará la necesidad o no de activar el Plan de Contingencia y a la vez el Nivel de atención requerido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento de notificaciones: En caso de ser necesaria la activación del Plan de Contingencia, éste se activará en el NIVEL 1 de respuesta (involucra únicamente los recursos del Contratista e internos del Proyecto para responder al evento). ✓ Si se estima que los recursos del Proyecto no serán suficientes para responder y controlar el evento, se activara el NIVEL 2, se solicitará de inmediato ayuda externa (bomberos, ambulancias, policías de tránsito, empresas de control de derrame, etc.) según se tenga disponibilidad en la zona del Proyecto y se tenga la coordinación desde el Proyecto con estas. ✓ Convocatoria de las Brigadas de Respuesta ante Emergencias: Cuando se active el plan de emergencia, el Coordinador de las Brigadas de Emergencia, convocará la o las brigadas necesarias para su intervención. ✓ Selección de la Estrategia Operativa Inmediata: Las estrategias operativas inmediatas por emplear se seleccionarán de acuerdo con el escenario en que se presente la emergencia y el evento que la ocasiona. ✓ Durante el desarrollo de la emergencia se deben realizar acciones de vigilancia y monitoreo del evento que la ocasiona y proyecciones acerca del comportamiento de este. Con base en las proyecciones realizadas, se deben identificar posibles zonas adicionales de afectación y el nivel de riesgo existente sobre cada una de ellas. Una vez identificadas dichas zonas, se debe dar la voz de alerta y se deben adelantar acciones para proteger las áreas amenazadas. ✓ Reporte e investigación de emergencias: Una vez controlada la emergencia el coordinador de la emergencia con el apoyo del resto del equipo elaborará un informe sobre la misma. Dicho informe deberá ser entregado a la supervisión de Obra quien a su vez informará al MOPC y demás entidades interesadas. ✓ El informe de la contingencia deberá contener como mínimo lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha y hora del suceso y fecha y hora de la notificación inicial • Fecha y hora de finalización de la emergencia • Localización exacta de la emergencia • Origen de la emergencia • Causa de la emergencia • Áreas e infraestructura afectadas • Personal y /o comunidades afectadas • Consecuencias de la afectación • Plan de acción desarrollado y tiempos de respuesta utilizados en el control de la emergencia, descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración aplicadas • Apoyo necesario (solicitado/obtenido) • Estimación de costos de recuperación, (descontaminación, primeros auxilios y asistencia médica, etc.) • Acciones de mejora por implementarse en el Proyecto para evitar nuevas ocurrencias del evento o eventos similares. 	
--	---	--

Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:

MOPC: El MOPC, a través de la DAPSAN, será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

La DAPSAN adelantará la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Nombre: Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique La DAPSAN y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Brigadas de emergencias	Número de brigadas de emergencias operativas en el Proyecto / Número de brigadas de emergencias definidas en el plan de preparación y respuesta ante emergencias.	100%
Capacitaciones de las brigadas	Número de brigadas de emergencias capacitadas / Número de brigadas de emergencias definidas en el plan de preparación y respuesta ante emergencias.	100%
Simulacros	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados.	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: el personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

En el caso de los diseños y aseguramiento de la inclusión de las normativas y consideraciones ante desastres y cambio climático incluidas en este plan sobre amenazas y/o riesgos, y el MOPC deberá asegurar su inclusión y el correcto monitoreo de su ejecución mediante inspecciones rutinarias. La confirmación de la inclusión de dichas consideraciones en el Proyecto deberán ser parte de los informes semestrales que presenta el MOPC al BID.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

Fuente: Elaboración propia

6.6.5 Lineamientos para Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas

La presencia de enfermedades infecciosas es una realidad latente en los países de América Latina, el Caribe y el mundo, por lo que los Proyectos de desarrollo que financia el BID están expuesto a este riesgo. La prevención de brotes de enfermedades infecciosas es parte de las mejores prácticas internacionales. El Banco, en las normas de desempeño "2 Trabajo y Condiciones Laborales" y "4 Salud y Seguridad de la Comunidad" de su nuevo Marco de Política Ambiental y Social, reafirma la importancia de salvaguardar la salud de los trabajadores y las personas de las comunidades.

Existen diferentes enfermedades infecciosas en todo el mundo. Las siguientes corresponden a la lista con notas descriptivas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), sin embargo, esta lista no contiene la totalidad de enfermedades infecciosas existentes: Gripe (estacional), Tuberculosis, Enfermedad por el virus del Ébola, Enfermedad por virus de Marburgo, Peste, Lepra, Cólera, Hepatitis A, Hepatitis E, Fiebre de Lassa, Poliomieltitis, Dengue y dengue

grave, Úlcera de Buruli, La tripanosomiasis africana (enfermedad del sueño), Viruela símica, Fiebre amarilla, Meningitis meningocócica, COVID-19⁶⁹.

El presente plan incluye una serie de recomendaciones encaminadas a prevenir el contagio de enfermedades infecciosas entre trabajadores, desde y hacia las comunidades.

Las recomendaciones de este plan son buenas prácticas que pueden ser implementados en los diferentes niveles del Proyecto, (MOPC, firmas contratistas, subcontratistas, empresas de la cadena de suministro, prestadoras de servicios, operadoras y otras empresas que tengan participación directa en la ejecución de Proyectos). Las recomendaciones de esta nota son un mínimo que deben ser complementadas con las recomendaciones de las autoridades nacionales competentes e internacionales oficiales. Este plan no está destinado a brindar asesoramiento médico. Para temas técnicos sobre el manejo sanitario de cada enfermedad en específico, deben seguirse los procedimientos, lineamientos y protocolos de las autoridades nacionales correspondientes e internacionales oficiales como la OMS y OSHA.

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.									
Objetivos: proveer recomendaciones de seguridad, salud e higiene para la prevención de contagios por enfermedades infecciosas en el Proyecto, así como, indicar recomendaciones para evitar el contagio y manejar responsablemente las situaciones de personal contagiado en este.									
Metas: ejecutar el Proyecto sin contagio de enfermedades infecciosas entre los trabajadores y la población de las comunidades cercanas al Proyecto, causadas por las actividades del Proyecto.									
Etapa:	Construcción		x			Operación Mantenimiento	y		x
Actividades generadoras del Impacto o Riesgo: Todas las actividades del Proyecto									
Riesgos por gestionar: ✓ Contagio de enfermedades infecciosas causadas por el Proyecto entre los trabajadores y las comunidades									
Tipos de medidas:									
Prevención	x	Reducción	x	Corrección	x	Mitigación	x	Compensación	x
Acciones de manejo a implementar:									
Aspecto	Efecto por prevenir	Estándares mínimos por cumplir						Responsable	
Prevención del contagio de enfermedades infecciosas	Contagio de enfermedades infecciosas causadas por el Proyecto entre los trabajadores y las comunidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MOPC, a través de la DAPSAN, y otros terceros deberán buscar actualización local y mundialmente de fuentes oficiales sobre la evolución de enfermedades infecciosas en el área del Proyecto. ✓ Además de las recomendaciones incluidas en este plan, las normas y guías internacionales aquí referidas, se deben seguir las normas, regulaciones, protocolos y recomendaciones de las autoridades nacionales y locales. ✓ A continuación, se definen recomendaciones de medidas preventivas que ayudarán a mantener condiciones de trabajo seguras y saludables evitando el contagio de enfermedades infecciosas en el Proyecto. Es importante tener presente que, las recomendaciones de los siguientes apartados son complementos a las condiciones de seguridad, salud e higiene con las que deben contar originalmente los puestos de trabajos según normativas, protocolos y procedimientos aplicables. 						DAPSAN / Contratista	
		<ul style="list-style-type: none"> I. Medidas generales para la prevención de contagios de enfermedades infecciosas en Proyectos financiados por el BID. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponer de un plan de prevención y respuesta a enfermedades infecciosas específico para el Proyecto 							

⁶⁹ https://www.who.int/topics/infectious_diseases/factsheets/es/

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<p>en particular. Considerar en el plan los riesgos estructurales y de contexto laboral, así como, de comportamiento y capacidades de los trabajadores, además, incluir las medidas de mitigación preventivas y correctivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitar sobre la prevención de contagio de enfermedades infecciosas, todo el personal del Proyecto, priorizando dicha capacitación sobre las enfermedades que tienen mayor grado de riesgo en el contexto del Proyecto. ✓ Realizar campañas de concientización a trabajadores y comunidades sobre medidas preventivas de enfermedades infecciosas con amenaza en la zona del Proyecto. ✓ Disponer de servicios sanitarios (baños y lavamanos), en cantidades suficientes de acuerdo con el número de usuarios. Asegurar que los baños estén dotados con agua, jabón y mecanismo para lavado y secado de manos, así como también, tener un mecanismo que indique cuando están libres u ocupados. ✓ Realizar jornadas para eliminar las posibles fuentes de generación de mosquitos en el Proyecto, en especial en épocas de lluvias como, por ejemplo, asegurar que cualquier recipiente en el exterior no contenga agua aposada, clorar las aguas almacenadas, fumigar áreas potenciales de acumulación de mosquitos y áreas de uso común como almacenes, oficinas, campamentos, etc. ✓ Contar con un código de conducta para los trabajadores de contratistas, el cual incluya prohibiciones de prácticas que puedan llevar a contagio entre trabajadores, desde o hacia la población. ✓ Realizar por los contratistas el análisis de riesgo de las actividades del Proyecto para identificar aquellas actividades donde existe el riesgo de contaminación por enfermedades infecciosas y los trabajadores que podrían estar expuestos y definir las medidas adecuadas. ✓ Una vez identificados los riesgos, aplicar la jerarquía de control, incluyendo los controles de ingeniería, administrativos, prácticas de trabajo seguro y equipos de protección personal (EEP). ✓ Utilizar por el personal los EPPs requeridos según la actividad que realice, para evitar el contagio de enfermedades infecciosas. ✓ En campamentos de obra se recomienda reducir la aglomeración, planificando el sitio, teniendo en cuenta la prevención y el control adecuados de infecciones, el distanciamiento social, la gestión de multitudes, el acceso al campamento y evite la gran cantidad de personas. ✓ Promover y capacitar en los trabajadores sobre prácticas preventivas para evitar el contagio de enfermedades infecciosas fuera del trabajo y en sus hogares. <p>II. Medidas para prevenir el contagio de enfermedades infecciosas en:</p> <p>a. Campamentos o instalaciones del obrador</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener baños de uso común en condiciones higiénicas, en especial cuando se cuenta en el 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<p>Proyecto y campamento con centrales de baños de uso común. Instruir al personal de usar sus pertenencias personales independientes, de higienizar los espacios que utiliza, y colocar señalización de mantener las áreas limpias y uso responsable de las instalaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En las zonas donde existe el potencial de mosquitos que puedan propagar el contagio de enfermedades infecciosas como, dengue, zika, malaria, chikungunya, etc. se debe realizar fumigación frecuente. <p>b. Comedores y cocina de Proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contar con lavamanos en cantidades suficientes según número de usuarios, equipados con llaves de chorro, jabón y mecanismos con material descartable para el secado de mano, (no toallas de tejido ni sistemas de aire). ✓ Estar alejado de fuentes de aguas estancadas o de disposición de desechos. ✓ Utilizar mascarilla, gorros y guantes por el personal de cocina. ✓ Dotar de protección de partículas a exhibidores de comida, para evitar contaminación por los trabajadores. ✓ Garantizar que no se utilicen elementos para comer (patos, cucharas, vasos, tenedores...) sucios o utilizados por un trabajador. ✓ Las instalaciones de las cocinas y comedores deben permitir el lavado y desinfectado fácilmente. ✓ Lavar con agua potable los vegetales. Si se tiene duda de la potabilidad del agua lavar con cloro en proporción (100 mg / L). ✓ Lavarse las manos después de ir al baño todo el personal de concina. Los comedores y baños deben contar con letreros que indiquen el lavado obligatorio de manos después de ir al baño y antes de comer. ✓ Acopio temporal de residuos sólidos alejado de la cocina. <p>c. Vestidores de trabajadores</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contar con vestidores para los trabajadores, asegurando espacio suficiente para guardar por separado las prendas de vestir y otras pertenencias personales. ✓ En lo posible, asegurar ventilación natural del sitio. Establecer reglas según configuración del sitio y el espacio disponible, para limitar el uso en paralelo por los trabajadores de los vestidores. ✓ Colocar en el sitio señalización de prevención de contagio de enfermedades infecciosas. ✓ Higienizar frecuentemente estos espacios. <p>d. Áreas comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Higienizar frecuentemente con detergentes (como mínimo una vez al día) oficinas, almacenes y otras áreas de usos comunes en el Proyecto, asegurando la limpieza de puntos de contacto comunes en dichos lugares. ✓ Evitar acumulación de más de 5 personas en áreas de uso común. <p>e. e) Aguas para consumo</p>	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilitar a los trabajadores el suministro adecuado de agua potable por medios higiénicos. Para más información sobre agua potable consulte nota al pie de página 10 de la OMS sobre calidad del agua⁷⁰. ✓ El agua suministrada para las áreas de preparación de alimentos o para la higiene personal (manos o ducha) debe cumplir los requisitos de calidad exigidos para el agua potable. ✓ Cuando las instalaciones del campamento utilicen agua de pozos subterráneos, se debe asegurar que la calidad de esta sea adecuada en función del tipo de consumo. ✓ Cuando las instalaciones de campamentos utilicen aguas de cisternas u otros sistemas de almacenamiento, el agua debe clorarse con la frecuencia y método adecuado según sea el caso. <p>f. Disposición de aguas residuales y residuos contaminados</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para los casos en que las aguas residuales de campamentos y Proyectos no estén conectadas a la red sanitaria local, estas deben manejarse de acuerdo con los métodos aplicables del apartado 1.3 sobre aguas residuales, de la guía general sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI⁷¹. ✓ Para la gestión y disposición de los residuos infecciosos, cortopunzantes y patológicos, resultantes del manejo de personal contagiado con enfermedades infecciosas o sospechosa de estarlo, establecer un protocolo/procedimiento que defina, la identificación del tipo de residuos, el tipo de manejo, la capacitación del personal, los EPPs requerido para su gestión (botas, delantal, bata de manga larga, guantes gruesos, mascarilla y gafas o un protector facial) y la disposición final requerida. El procedimiento puede incluir referencia al sistema de manejo disposición final existente, siempre que este cumpla con la legislación nacional aplicable y las buenas prácticas internacionales. ✓ Con relación al manejo, manipulación, transporte y almacenamiento temporal de residuos infecciosos, cortopunzantes y patológicos, asegurar que los métodos utilizados sean consistentes con la guía de la OMS "Gestión segura de los desechos en las actividades de atención de salud⁷²" y la "Nota técnica de la Convención de Basilea sobre residuos específico⁷³" en particular residuos médicos infecciosos. ✓ Con relación a la eliminación y disposición final de residuos infecciosos, cortopunzantes y patológicos, asegurar que los métodos implementados sean consistentes con la tabla 2 de la guía de la OMS sobre la gestión de desechos hospitalarios⁷⁴. <p>III. Medidas para prevenir el contagio de enfermedades infecciosas desde Proyectos financiados por el BID a las comunidades y viceversa.</p>	

⁷⁰ OMS: guía para la calidad del agua potable: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf
⁷¹ <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/eb6fddc1-a3e3-4be5-a3da-bc3e0e919b6e/General%2BEHS%2B-%2BSpanish%2B-%2BFinal%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeI7M5>
⁷² <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259491?locale-attribute=es&>
⁷³ <http://www.basel.int/Default.aspx?tabid=5843>
⁷⁴ https://www.who.int/topics/medical_waste/gestion_desechos_medicos.pdf

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar entre el ejecutor, contratistas, otros relacionados y las autoridades de salud pública, campañas de concientización para trabajadores y comunidades sobre las medidas preventivas que deberán implementarse en las comunidades para prevenir el contagio y propagación de enfermedades infecciosas en la zona. Priorizar en dichas campañas el uso de medios virtuales. ✓ En caso de identificarse un empleado contagiado con enfermedades infecciosas en el Proyecto, en coordinación con salud pública, el ejecutor y el contratista deben informar a las comunidades de dicho contagio, las acciones que se han tomado/tomarán y las medidas para prevenir el contagio que se implementarán en la comunidad y el Proyecto. ✓ Contar con un código de conducta para los trabajadores, que incluya prohibiciones de prácticas que puedan llevar a contagios de enfermedades infecciosas desde y hacia la población, por ejemplo; en campamentos de Proyectos, no permitir o restringir la entrada de mujeres y hombres no pertenecientes al campamento, así como visitas conyugales, no permitir la salida del personal en horas no laborables, reforzar la entrada y salida de personal indicando una autorización o comunicación previa a la administración y coordinadores de la empresa de seguridad. ✓ Si un trabajador presenta síntomas de enfermedad infecciosa fuera del trabajo o estuvo en contacto recientemente con personas que estén contagiadas con una enfermedad infecciosa que tengan el potencial de contagiar por contacto o por permanecer en el mismo ambiente físico con otras personas, dicho trabajador no puede asistir al trabajo y debe avisar a las autoridades de salud pública correspondientes y seguir sus recomendaciones. El trabajador debe informar a su supervisor inmediato de la situación. ✓ El MOPC y contratistas, deben mantener operativos mecanismos de gestión de quejas y reclamos que permitan a la población su uso por medios virtuales u otra forma que no se tenga contacto entre personas. Garantizar la confidencialidad de las personas en esos mecanismos. Comunicar a la población sobre la disponibilidad y el uso de dichos mecanismos. ✓ Cuando en la zona de influencia del proyecto exista el riesgo de contagio de enfermedades infecciosas que tengan el potencial de contagiar por contacto o por permanecer en el mismo ambiente físico con otras personas, las consultas, reuniones de coordinación con afectados/interesados y otras actividades que requieren agrupación de personas, se recomienda realizarlas siguiendo los lineamientos de la "nota técnica sobre consultas virtuales en el contexto de COVID-19" del BID. ✓ Cuando en la zona de influencia del proyecto exista el riesgo de contagio de enfermedades infecciosas que tengan el potencial de contagiar por contacto o por permanecer en el mismo ambiente físico con otras personas y las actividades del Proyecto afecten el flujo de transporte vial o peatonal de la comunidad, gestionar dichas actividades para evitar agrupación de personas o vehículos. 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<p>IV. Recomendaciones para el manejo de un trabajador con sospecha de estar contagiado de alguna enfermedad infecciosa en el Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir un plan de respuesta específico para el Proyecto para manejar posibles casos de contagio. ✓ Formar un comité de manejo y respuesta cuando se identifiquen trabajadores sospechosos de estar contagiados con enfermedades infecciosas. ✓ Notificar de inmediato a las autoridades de salud pública correspondientes sobre la existencia de cualquier caso potencial de enfermedades infecciosas en el Proyecto. Extender al BID dicha notificación. ✓ En coordinación con las autoridades de salud pública correspondientes mantener informada a las comunidades sobre el proceso y los avances de la investigación de los trabajadores, familiares y otras personas de la comunidad sospechosas de estar contagiados, así como de las medidas preventivas que se han tomado y tomarán en conjunto. Los mecanismos utilizados para la investigación e información a las comunidades deben garantizar la no propagación del virus. ✓ Identificar y aislar a toda persona sospechosa de estar contagiada de enfermedades infecciosas que tenga el potencial de contagiar por contacto o por permanecer en el mismo ambiente físico con otras personas. Investigar sobre cualquier posible persona (en el Proyecto y las comunidades) que estuvo en contacto recientemente con el personal sospechoso e implementar las acciones recomendadas por las autoridades de salud pública correspondientes. ✓ Para los casos de enfermedades infecciosas que tengan el potencial de contagio por exposición en ambiente donde estuvo el personal contagiado, realizar una jornada de descontaminación en el Proyecto en los lugares identificados como potenciales de contaminación, incluyendo el lugar utilizado para aislamiento temporal del personal contagiado y áreas comunes. No permitir actividades durante el proceso de identificación de lugares y desinfección de esas áreas. ✓ Limitar la propagación de las secreciones respiratorias infecciosas de la persona, dotando de mascarilla y pedirles usarlas, si pueden tolerar. ✓ Si alguien que vive con un trabajador tiene síntomas de portar una enfermedad infecciosa, el trabajador no debe asistir al trabajo en el Proyecto hasta completar el protocolo definido por las autoridades de salud pública correspondientes. Antes de ingresar al Proyecto, el trabajador debe presentar constancia expedida por las autoridades de salud pública de que dicho trabajador no está contagiado. ✓ En los casos que las autoridades de salud pública correspondientes o gobierno nacional indiquen que por razones de salud pública el Proyecto debe suspender sus actividades parcial o totalmente, cumplir con dicha acción. Para reiniciar las actividades en el Proyecto, contar con la autorización de dichas entidades e implementar las medidas recomendadas por estas. ✓ Suspender todas las actividades recreativas y de aglomeración de personas en zonas comunes, cuando se sospeche la existencia de posibles casos 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<p>de una enfermedad infecciosa en campamentos. Seguir los protocolos de manejo de las autoridades de salud pública.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuando un trabajador esté en proceso de investigación por síntomas de enfermedad infecciosa o se confirme su contagio, el empleador debe garantizar el empleo del trabajador, su remuneración, seguro médico, y otros beneficios aplicables. ✓ El empleado no debe asumir ninguno de los costos relacionados con la implementación de medidas preventivas para su protección ante enfermedades infecciosas en su puesto de trabajo. Además, debe garantizarse el derecho a licencias médicas remuneradas durante el proceso de investigación o cuando se confirme el contagio del trabajador. ✓ Hacer seguimiento por el empleador al empleado afectado, a fin de brindar asistencia en lo posible si este la necesitara. <p>V. Flexibilidades y protecciones laborales. Se recomienda que el MOPC, firmas contratistas, subcontratistas, empresas supervisoras, empresas de la cadena de suministro y prestadoras de servicios, otras empresas que tengan participación directa en el Proyecto financiados por el Banco, establezcan sistemas laborales flexibles para disminuir el riesgo de contagio por enfermedades infecciosas. A continuación, se recomiendan algunas prácticas flexibles que se podrían implementar en este sentido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No realizar actividades no esenciales cuando se identifiquen riesgo de contagio por enfermedad infecciosa en el Proyecto que tenga el potencial de contagio por contacto físico o por permanecer en el mismo lugar físico. ✓ Identificar qué trabajadores pueden trabajar desde casa, y si es posible, brindarles las tecnologías adecuadas. Considerar horarios flexibles para trabajadores que tienen el cuidado de niños. ✓ Fomentar métodos alternativos para la interacción cuando sea posible, por ejemplo, llamadas telefónicas o uso de aplicaciones virtuales en lugar de reuniones presenciales. ✓ Donde sea posible y sin promover el desempleo, reducir el número de trabajadores presenciales en el lugar de trabajo, para permitir el distanciamiento social. ✓ Desarrollar y comunicar medidas claras de no discriminación para trabajadores que presenten síntomas o estén contagiados de enfermedades infecciosas, de manera que los empleados se sientan seguros al informar sobre su enfermedad o la de sus familias. ✓ Fomentar medidas de no discriminación de personal vulnerable como, mujeres embarazadas, trabajadores migrantes, personas especiales con habilidades o movilidad limitada, personas mayores, personas con enfermedades adyacentes, entre otros. Dichas medidas deben referir al acceso de un mecanismo de quejas y reclamos para cuando los empleados tengan preguntas o inquietudes al respecto. ✓ En consulta con los trabajadores y sus representantes revisar la posibilidad de que los trabajadores puedan tomar licencias voluntarias o no remunerada. 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar posibilidad de establecer o mantener el seguro médico de los trabajadores y sus dependientes activos. ✓ Considerar suspender el cargo de pagos por deudas pendientes que los trabajadores tengan con las empresas. ✓ Revisar la posibilidad de transferir empleados a otras partes de la empresa, u otras empresas del grupo. También, en lo posible, apoyar medidas de capacitación para permitir que los trabajadores se capaciten para trabajar en respuesta a emergencias. ✓ Desarrollar medidas para garantizar la transferencia temporal de las responsabilidades del personal afectado a sus colegas. ✓ Revisar posibilidad de establecer o mantener licencias médicas remuneradas, licencia por responsabilidades de cuidado a familiares, condiciones de pago del contratista, horarios de trabajo flexible, entre otras. ✓ En el caso de que se tenga una posible reducción de la fuerza laboral: <ul style="list-style-type: none"> • realizar un análisis de alternativas para minimizar la reducción de la fuerza laboral, y • si el análisis no identifica alternativas viables, entonces desarrollar e implementar un plan de reducción de la fuerza laboral para mitigar los impactos adversos de la misma en los trabajadores. Este plan debe considerar la no discriminación, mantener informados y notificar oportunamente a los trabajadores y sus representantes sobre el despido, sus beneficios y pagos según consideraciones de la legislación correspondiente, cumplir con los requisitos legales y contractuales relativos a la notificación y el suministro de información a las autoridades correspondientes. Se recomienda que la reducción de la fuerza laboral sea consistente con la Norma de Desempeño 2 de la CFI y del BID. <p>VI. Plan de comunicación con las comunidades</p> <p>En los casos de pandemia un plan de comunicación es fundamental. Contar con un plan de comunicación ayudará a disipar el miedo, mantener a los trabajadores y las comunidades informadas sobre las acciones preventivas, medidas de mitigación definida para su protección contra el virus. Los planes de comunicación deben ser traducidos y comunicados en todos los idiomas locales.</p> <p>Los planes de comunicación del proyecto para estos casos deben incluir al menos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir los recursos necesarios para la implementación del Plan de Comunicación. ✓ Información sobre planes y protocolos locales, municipales y nacionales durante la pandemia. ✓ Designación de un personal coordinador de comunicaciones. ✓ Determinar los mensajes específicos según el público, como comunidades cercanas, profesionales de la salud, comunidades indígenas, negocios, trabajadores, etc. ✓ Identificar los medios de comunicación y determinar los canales de difusión de la información. ✓ Tener presente el uso de televisión, radio (municipal, comunitaria), redes y plataformas sociales para 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<p>transmitir los mensajes, como páginas web, Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram y otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfatizar las medidas de seguridad que están siendo tomadas por los trabajadores, el personal de los hospitales y de las unidades ejecutoras para garantizar la seguridad de la comunidad y sus pacientes. ✓ Enfatizar las medidas de seguridad que debe tomar la comunidad para asegurar su propia seguridad contra el virus. ✓ Asegurar que las poblaciones vulnerables son conscientes de los recursos de comunicación disponibles. ✓ Contar con el apoyo de intermediarios de comunicación es fundamental, incluyendo líderes comunitarios, organizaciones religiosas y comunitarias, farmacéuticos, asociaciones de padres, maestros y otros. La participación de estas fuentes es el primer paso para crear coaliciones y asociaciones de comunicación viables y sostenibles. ✓ Prepararse para identificar y responder rápidamente a nuevas preocupaciones del público sobre las intervenciones o los riesgos que presenta la pandemia. Las comunicaciones sobre complicaciones imprevistas deben ser oportunas y continuas. ✓ Establecer un mecanismo de quejas sin que este promueva la propagación del virus y preparar actualizaciones periódicas para la comunidad. <p>VII. Plan de continuidad del Proyecto (PCP) del MOPC. El Plan de Continuidad del Proyecto debe evaluar los riesgos y definir los procesos que se implementarán para minimizar la interrupción de las actividades del Proyecto, evitar el contagio del virus entre los trabajadores y la población, y garantizar que el Proyecto siga siendo viable durante el contexto de pandemia. El PCP del MOPC debe definir el proceso de toma de decisiones con respecto a la continuidad del Proyecto, es decir, debe describir los recursos humanos, la estructura de gobernanza del MOPC y los procesos de coordinación con los contratistas y de toma de decisiones para la continuidad del Proyecto. El MOPC debe designar un equipo que se encargue de la continuidad del Proyecto, que entre otras cosas gestione y evalúe la capacidad del Proyecto para la respuesta ante eventos de pandemia y maximice la continuidad del Proyecto.</p> <p>El contenido del PCP debería contener al menos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: incluir los antecedentes y la necesidad del plan por el contexto de pandemia. 2. Objetivos y alcance: definir los objetivos y el ámbito de aplicación del plan. 3. Roles, responsabilidades y recursos: definir los roles, responsabilidades y recursos para los actores clave en la ejecución del Proyecto, por ejemplo: BID, MOPC, otras autoridades relacionadas, Contratistas, y Suplidores. 4. Coordinación con las partes interesadas: definir el tipo de coordinación que se hará y quienes lo harán, entre las partes interesadas. 5. Proceso de decisión para la continuidad del Proyecto: describir las decisiones claves que el MOPC y otros actores claves deberán tomar y 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		<ol style="list-style-type: none"> 6. Definición clara del proceso requerido para tomar las decisiones sobre la continuidad del Proyecto. 6. Prevención de la transmisión de enfermedades infecciosas en el Proyecto: definir un mínimo de acciones y medidas preventivas que se deberán implementar en el Proyecto por el MOPC, los contratistas y otras entidades que tengan participación directa en la ejecución del Proyecto, para prevenir el contagio del virus en el Proyecto y desde y hacia las comunidades. Mantener actualizada las acciones y medidas según evoluciones la Pandemia. 7. Gestión de casos entre trabajadores del Proyecto: definir un protocolo y los responsables de su implementación, para gestionar posibles casos sospechosos de enfermedades infecciosas en el Proyecto. 8. Planes, procedimientos o protocolos: definir los requerimientos para que los contratistas y otras empresas que tengan relación directa con la ejecución del proyecto preparen planes de prevención y respuesta para enfermedades infecciosas en el Proyecto. 9. Monitoreo e informes: definir un plan de monitoreo para las actividades, medidas y procesos claves de los planes definidos para el Proyecto en el contexto de pandemia. El plan de monitoreo debe incluir el análisis de la eficacia de las medidas implementadas y prever las mejoras necesarias en planes de acción correctivos. Además, definir las informaciones claves que deberán registrarse en el Proyecto sobre las enfermedades infecciosas, la frecuencia, formatos y a quienes se deberán reportar dichas informaciones. 10. Referencias: incluir la lista de documentos consultados para la preparación del documento. 11. Anexo: incluir los anexos considerados necesarios para apoyar el documento. <p>VIII. Registro documental</p> <p>Se recomienda que el MOPC y otros terceros mantengan el registro de la siguiente documentación relacionada a los casos de contagios de enfermedades infecciosas. Este registro debe preservar los derechos de privacidad de los trabajadores y no injerir en ningún tipo de discriminación de estos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de los trabajadores contagiados. ✓ Notificaciones desde el Proyecto de los casos contagiados, a las autoridades locales correspondiente y al BID. ✓ Certificado "De alta" de los pacientes en investigación y confirmado que los habilita para el reingreso a las actividades en el Proyecto. ✓ Evidencia del cumplimiento en el Proyecto, de las recomendaciones de las autoridades de salud pública correspondientes con relación a los casos reportados. ✓ Evidencia del cumplimiento de la regulación nacional con relación al empleo, remuneración, seguro médico y otros beneficios aplicables a los empleados afectados. 	

Nombre: Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.			
		✓ Registro de quejas y reclamos recibidos por trabajadores y la comunidad y como fueron atendidos.	
<p>Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:</p> <p>MOPC: El MOPC será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.</p> <p>La DAPSAN adelantará la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.</p> <p>Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique la DAPSAN y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.</p>			
Indicadores de seguimiento:			
Indicador	Definición de Indicador		Meta
Enfermedad infecciosa	Registro de medidas implementadas según plan de control de enfermedades infecciosas / Medidas requeridas para implementar según plan de enfermedades infecciosas		100%
<p>Seguimiento necesario:</p> <p>El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: El personal socio ambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de intereses pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.</p>			
<p>Cronograma de ejecución:</p> <p>La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.</p>			
<p>Presupuesto de implementación estimado:</p> <p>El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.</p>			

Fuente: Elaboración propia

6.6.6 Plan de Gestión de Riesgo de Desastre y Cambio Climático

Este Plan de Gestión de Riesgo de Desastre y Cambio Climático tiene el objetivo de proponer y sistematizar medidas de mitigación para los riesgos identificados en la sección de Evaluación del Riesgo de Desastres, con la finalidad de minimizar sus potenciales daños o impactos en las distintas fases del proyecto.

En las siguientes secciones se presenta un portafolio de medidas para cada tipo de intervención, incluyendo medidas a considerar durante las etapas de diseño de ingeniería, de construcción, y de operación y mantenimiento (O&M) de las obras.

6.6.6.1 [Resumen y clasificación de las medidas de mitigación](#)

A continuación, se presentan las medidas propuestas clasificadas de acuerdo con los siguientes criterios: etapa de aplicación, tipo de medida, y tipo de intervención. La información se encuentra sistematizada en la Tabla 15-1. Cada criterio consta de las siguientes opciones:

Etapa de aplicación:

- ✓ Etapa de diseño de ingeniería
- ✓ Etapa de construcción de obra
- ✓ Etapa de operación y mantenimiento (O&M)

Tipo de obra:

- ✓ PTAR
- ✓ Estaciones de Bombeo
- ✓ Impulsiones y alcantarillados
- ✓ Estructuras de control hidráulico

Tipo de medida:

- ✓ Estructural
- ✓ No estructural
- ✓ Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)



Tabla 6.11: Resumen y Clasificación de las Medidas de Mitigación de Riesgos.

Medida	ID	Descripción	Diseño	Construcción	O&M	Tipo de obra	Tipo de medida (estructural / No estructural)	Responsable de ejecución
Medidas frente a inundaciones	11	Estudios hidrológicos para determinar los riesgos de inundación de todas las actividades del proyecto.						
	12	Toda la infraestructura de la PTAR, incluidas las vías de acceso, deben diseñarse para estar protegidas como mínimo hasta la cota de inundación con periodo de retorno de 100 años (considerando un escenario de cambio climático).	X			PTAR	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección
	13	Las estructuras de control hidráulico deben diseñarse considerando los posibles efectos en la estabilidad estructural que puedan tener inundaciones con PR de 100 años (considerando un escenario de cambio climático).	X			Control hidráulico	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	14	Diseñar las paredes de los recintos de tratamiento por encima de la altura hidrométrica crítica.	X			PTAR	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	15	Impermeabilizar o sellar recintos para impedir que ingrese agua de inundación al tren de tratamiento.	X			PTAR	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	16	Instalar sistemas de bombeo de agua de inundación y/o sistemas de canales/alcantarillas para recoger y desviar el agua de inundación fuera de los procesos de tratamiento.	X			PTAR	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	17	Instalar barreras físicas para proteger contra inundaciones (muros de protección)	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	18	Instalar infraestructura verde dentro o fuera de los límites de las instalaciones para atenuar, desviar o retener aguas de inundación	X			PTAR Estaciones de Bombeo	SbN	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	19	Protocolo para remover y almacenar con seguridad componentes vulnerables antes de que ocurra una inundación cuando existe una alerta con suficiente antelación.			X	PTAR	No estructural	Organismo encargado de O&M



Medida	ID	Descripción	Diseño	Construcción	O&M	Tipo de obra	Tipo de medida (estructural / No estructural)	Responsable de ejecución
	I10	Impermeabilización de componentes eléctricos (motores de bombas, equipos de monitoreo) y circuitos.	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	I11	Reemplazar equipos motorizados y eléctricos con equipos sumergibles (bombas sumergibles).	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	I12	Anclar y amarrar instalaciones que puedan flotar: dotar de anclajes y amarres a los tanques de combustible y otras instalaciones que puedan flotar como oficinas móviles, edificios para almacenamiento y equipos para que no sean arrastrados.			X	PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Organismo encargado de O&M
	I13	Extender las tuberías de ventilación por encima del nivel de inundación anticipado para evitar que el agua de inundación ingrese a la estación de bombeo.	X			Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	I14	Instalar compuertas y dispositivos de prevención de retorno en los tubos de agua afluyente y de desborde de emergencia para evitar que el sistema de recolección y el agua de desborde inunden la estación de bombeo.	X			Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	I15	Mantenimiento frecuente a las estructuras de drenaje para prevenir el ingreso de agua pluvial a las instalaciones			X	PTAR Estaciones de Bombeo	No estructural	Organismo encargado de O&M
	I16	Inspecciones frecuentes de los sistemas de alcantarillado para prevenir conexiones ilegales de aguas pluviales y otros fluidos.			X	Alcantarillado	No estructural	Organismo encargado de O&M
Medidas para protección de zona ribereña del Lago frente al incremento del nivel del agua.	R1	Proteger y mejorar las formas del relieve que funcionan como medidas de mitigación naturales (riberas, humedales, vegetación costera).			X	Estructura de control de descarga	No estructural SbN	MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Organismo encargado de O&M



Medida	ID	Descripción	Diseño	Construcción	O&M	Tipo de obra	Tipo de medida (estructural / No estructural)	Responsable de ejecución
Medidas para mitigar riesgos de contaminación y mejorar la funcionalidad de los ecosistemas	E1	Mantener los lechos vegetativos naturales en arroyos y canales pluviales que desemboquen en el Lago.		X	Todo el Proyecto	No estructural	SbN	MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Organismo encargado de O&M
	E2	Proteger y restaurar los humedales asociados al Lago para incrementar sus capacidades depurativas frente a episodios de contaminación inesperada.		X	Todo el Proyecto	No estructural	SbN	MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Organismo encargado de O&M
	E3	Desarrollar estudios que determinen la capacidad depurativa de los humedales y del Lago para definir acciones que prevengan el aporte excesivo de nutrientes y otros contaminantes.	X		PTAR Control hidráulico	No estructural		MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Equipos de diseño/consultora
Medidas frente a altas temperaturas	T1	Asegurar un correcto diseño de los sistemas de tratamiento biológicos, considerando posibles incrementos de la temperatura en el futuro que puedan afectar los procesos.	X		PTAR	Estructural		Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección. Organismo encargado de O&M
	T2	Flexibilidad operativa en el tratamiento: establecer procedimientos operativos que permitan accionar correctamente ante problemas en el tratamiento originados por incrementos de la temperatura.		X	PTAR	No estructural		Organismo encargado de O&M
	T3	Utilización de materiales con aditivos que mejoren su resistencia térmica y durabilidad.	X		PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural		Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.



Medida	ID	Descripción	Diseño	Construcción	O&M	Tipo de obra	Tipo de medida (estructural / No estructural)	Responsable de ejecución
Medidas contra incendios	F1	Durante la fase constructiva, utilizar materiales de construcción resistentes al fuego, como techos de metal, revestimientos ignífugos y materiales de construcción no inflamables, especialmente en áreas propensas a incendios forestales.		X		Todas	No estructural	Empresa constructora, Inspección.
	F2	Durante la fase constructiva, establecer zonas de seguridad, mantener áreas de trabajo limpias de materiales inflamables, y disponer de equipos de extinción de incendios fácilmente accesibles y en buen estado de funcionamiento.		X		Todas	No estructural	Empresa constructora, Inspección.
	F3	Cuando sea posible utilizar materiales no combustibles como acero, hormigón, mampostería, etc.	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	F4	Instalar equipos y/o almacenar químicos bajo tierra.	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	F5	Proteger componentes eléctricos con recubrimiento resistente al fuego: componentes y conductos expuestos en postes con conductos metálicos y otros materiales resistentes al fuego.	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
	F6	Instalar interruptores de transferencia para mitigar fallas eléctricas en equipos críticos como bombas y para uso de generador de reserva (si aplica).	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
Medidas ante vientos fuertes y durante huracanes y tormentas	V1	Durante la fase constructiva, asegurar correctamente los materiales de construcción y las estructuras temporales para resistir vientos fuertes durante tormentas severas. Esto puede incluir el uso de anclajes adicionales y sistemas de sujeción reforzados.		X		Todas	No estructural	Empresa constructora, Inspección.
	V2	Anclar equipos: para soportar las cargas de viento generadas por vientos huracanados sin movimientos excesivos.	X		X	PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Empresa constructora, Inspección, Organismo encargado de O&M



Medida	ID	Descripción	Diseño	Construcción	O&M	Tipo de obra	Tipo de medida (estructural / No estructural)	Responsable de ejecución
	V3	Eliminar estructuras secundarias o livianas integrando las funciones en el edificio principal.	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección, Organismo encargado de O&M
Medidas de protección contra la corrosión	G1	Sistemas de impermeabilización, revestimientos y barreras de protección de superficie (acero inoxidable, armaduras galvanizadas, inhibidores de la corrosión).	X			Todas	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección,
Redundancia del sistema eléctrico	G2	Redundancia del sistema eléctrico para mantener el funcionamiento de la planta si la red de suministro eléctrico queda fuera de servicio.	X			PTAR Estaciones de Bombeo	Estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección.
Derivación de operaciones	G3	Tener una forma de derivar las operaciones normales de la planta de tratamiento cuando sea necesario (Ej. bypass).	X			PTAR	Estructural No estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección, Organismo encargado de O&M
	G4	Tener una forma de derivar las operaciones normales de la estación de bombeo cuando sea necesario (proveedores capaces de suministrar servicios de bombeo de emergencia, adquirir bombas portátiles para restablecer el funcionamiento de una estación de bombeo dañada luego de un evento de inundación).	X			Estaciones de Bombeo	Estructural No estructural	Equipo de diseño, Empresa constructora, Inspección, Organismo encargado de O&M
Sistemas de Alerta Temprana	G5	Sistemas con base en monitoreo de variables hidrometeorológicas que establezcan alertas ante umbrales para los agentes amenazantes y establecer protocolos de respuesta que involucren los diferentes actores.			X	X	No estructural	MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Organismo encargado de O&M



Medida	ID	Descripción	Diseño	Construcción	O&M	Tipo de obra	Tipo de medida (estructural / No estructural)	Responsable de ejecución
Capacitación y Concientización	G6	Capacitar a funcionarios y trabajadores del sistema de saneamiento sobre medidas de adaptación al cambio climático y concientizar a los usuarios del servicio sobre la importancia de no efectuar conexiones ilegales al sistema.			X	X	No estructural	MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Organismo encargado de O&M
Mantenimiento e inspección frecuente	G7	Mantenimiento e inspección frecuente de las estructuras con especial atención a los anclajes y medidas de seguridad frente a amenazas naturales, así como también a los drenajes.			X	X	No estructural	MOPC - DAPSAN Gobiernos Locales Organismo encargado de O&M

6.6.6.2 Detalle de las medidas de mitigación

A continuación se presenta una ficha para cada una de las medidas presentadas anteriormente, incluyendo una caracterización de las mismas y los responsables involucrados.

Medida I1: Estudios hidrológicos	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Inundaciones	
Descripción de medida: Implica llevar a cabo estudios hidrológicos exhaustivos que abarquen periodos de retorno de al menos 100 años contemplando escenarios de cambio climático. Esto permite una comprensión más completa de los riesgos de inundación y facilita la planificación de medidas de gestión y adaptación adecuadas para mitigar estos riesgos a largo plazo.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<u>Especificaciones:</u> <ul style="list-style-type: none"> - De manera previa a los estudios deberán definirse el alcance, métodos a emplear y nivel de detalle. - Realizar análisis hidrológicos con periodos de retorno de al menos 100 años. - Incorporar escenarios de cambio climático en los análisis hidrológicos. - Utilizar modelos hidrológicos y herramientas de predicción para evaluar los riesgos de inundación. 	
<u>Material o equipo:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Software de modelado hidrológico y climático. - Datos hidrológicos históricos y proyectados. 	
<u>Personal involucrado:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros hidrólogos, climatólogos, técnicos en modelado hidrológico, personal de apoyo para la recolección y procesamiento de datos. - Equipo revisor del estudio 	
<u>Responsable ejecución:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable a cargo del equipo profesional. 	
Presupuesto: USD 3.000	
Seguimiento y monitoreo: revisión de los estudios	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: estudio realizado en conformidad con los requerimientos (sí/no)
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa consultora, profesional o equipo de trabajo a cargo del estudio.	

Medida I2: Ubicación de la infraestructura por encima de la cota de inundación con PR de 100 años y escenario cambio climático	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
La infraestructura completa de la PTAR, desde sus estructuras principales hasta las vías de acceso, debe ser planificada y construida por encima de la cota de inundación proyectada con un periodo de retorno de 100 años considerando escenarios de cambio climático. Cuando esto no sea posible, deberán implementarse medidas de protección adicionales para salvaguardar la integridad de la infraestructura en situaciones de emergencia.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I3: Diseño de estructuras de control hidráulico considerando inundaciones con PR de 100 años y excenario cambio climático	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
Las estructuras de control hidráulico deben ser diseñadas considerando los posibles impactos en la estabilidad estructural ante inundaciones con un periodo de retorno de 100 años, tomando en cuenta además las proyecciones de cambio climático. Esto incluye la realización de los estudios necesarios para garantizar el correcto diseño de las infraestructuras (estudios topográficos, geotécnicos, hidrológicos, etc.).	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: Empresa constructora, Inspección	

Medida I4: Diseñar las paredes de los recintos de tratamiento por encima de la altura hidrométrica crítica.	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica diseñar las paredes de los recintos de tratamiento con una altura tal que supere la altura hidrométrica crítica. La medida busca evitar que el agua de inundación ingrese al tren de tratamiento, protegiendo los procesos físicos, biológicos y químicos que ocurren dentro de la planta, así como también el equipamiento electromecánico asociado.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros hidráulicos, de procesos, de estructuras. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir durante el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I5: Impermeabilizar o sellar recintos de PTAR para impedir que ingrese agua de inundación	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica impermeabilizar o sellar recintos de PTAR para impedir que ingrese agua de inundación. Al igual que la medida I4, esta medida busca evitar que el agua de inundación ingrese al tren de tratamiento, protegiendo los procesos físicos, biológicos y químicos que ocurren dentro de la planta, así como también el equipamiento electromecánico asociado.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluida en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida 16: Bombeo para desviar agua de inundación	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica la instalación de sistemas de bombeo de agua de inundación y/o sistemas de canales/alcantarillas para recoger y desviar el agua de inundación fuera de los procesos de tratamiento. Puede ser de aplicación cuando no es posible ubicar los equipos por encima de la cota de inundación con PR de 100 años en escenarios de cambio climático.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir durante el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I7: Barreras físicas contra inundaciones	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica la construcción de estructuras de contención, específicamente muros contra inundaciones, en ubicaciones estratégicas dentro del terreno de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Estos muros deben diseñarse con el propósito de resistir inundaciones severas y dirigir el flujo de agua hacia áreas de drenaje designadas, con el fin de prevenir o reducir al mínimo la intrusión de agua de inundación en las instalaciones de la PTAR.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I8: Infraestructura verde para gestión del agua de inundaciones	
Tipología de medida: SbN	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida consiste en el desarrollo de áreas verdes estratégicamente ubicadas alrededor del perímetro de la PTAR o en terrenos adyacentes, diseñadas para absorber, desviar o retener las aguas de inundación, reduciendo así su impacto en las instalaciones y entornos circundantes.</p> <p>Al implementar esta medida, se pueden emplear diversas técnicas y elementos de infraestructura verde, como jardines de lluvia, áreas verdes permeables, humedales artificiales, zanjas de infiltración y corredores de vegetación. Estas soluciones naturales ayudan a gestionar el exceso de agua durante eventos de inundación al proporcionar áreas de absorción y almacenamiento temporal.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros, biólogos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I9: Protocolo para movilización y resguardo de equipamiento	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica identificar y priorizar los componentes de la PTAR que son especialmente susceptibles a los daños por inundación, como equipos electromecánicos, sistemas de control, productos químicos almacenados y otros activos vulnerables. Una vez identificados, se establecen protocolos y procedimientos para la rápida remoción y almacenamiento seguro de estos componentes cuando se emita una alerta de inundación con suficiente antelación.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: única, con revisión semestral
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir por organismo operador	
Seguimiento y monitoreo: revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones operativas.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador	

Medida I10: Impermeabilización de componentes eléctricos y circuitos	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica la aplicación de técnicas y materiales diseñados para hacer que los componentes eléctricos y los circuitos sean resistentes al agua y a la humedad, minimizando así el riesgo de cortocircuitos, daños eléctricos y fallas en el equipo durante inundaciones.</p> <p>Se seleccionan materiales y técnicas de impermeabilización adecuados para cada tipo de componente eléctrico y circuito. Esto puede incluir el uso de recubrimientos impermeables, sellos herméticos, envolturas de protección y otras soluciones diseñadas específicamente para proteger contra la infiltración de agua.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir durante el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I11: Reemplazar equipos motorizados y eléctricos con equipos sumergibles (bombas sumergibles)	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida se enfoca en utilizar equipos diseñados específicamente para operar bajo el agua, lo que garantiza la continuidad operativa y la protección de los activos críticos durante inundaciones. Se eligen equipos sumergibles adecuados para las necesidades específicas de las instalaciones. Las bombas sumergibles, por ejemplo, están diseñadas para operar completamente sumergidas en agua, lo que las hace ideales para entornos donde hay un riesgo elevado de inundación. Deben considerarse factores como capacidad de bombeo, eficiencia energética, durabilidad y compatibilidad con los sistemas previstos. Esta medida constituye una estrategia clave para mejorar la resiliencia de la instalación frente a eventos de inundación.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluida en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I12: Anclaje y amarres de equipos	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida consiste en implementar técnicas y soluciones de ingeniería para asegurar que ciertos equipos e infraestructuras, como tanques de combustible, oficinas móviles, edificios de almacenamiento y otros componentes susceptibles de flotación, permanezcan en su lugar durante eventos de inundación. Los sistemas de anclaje pueden incluir cables de acero, cadenas, anclajes de tierra, estacas y otros dispositivos. Deben ser robustos y estar diseñados para resistir la presión y la flotabilidad durante inundaciones.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: durante toda la fase de O&M, de manera permanente.
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir por organismo operador	
Seguimiento y monitoreo: revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones operativas.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador	

Medida I13: Mayor altura de tuberías de ventilación	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>La medida consiste en diseñar las tuberías de ventilación asegurando que se eleven por encima del nivel de inundación anticipado. El diseño debe considerar la altura adecuada para prevenir la entrada de agua y debe garantizar que la ventilación funcione correctamente bajo condiciones normales y de inundación. Los materiales seleccionados deben ser resistentes y duraderos, tales como tuberías de PVC, HDPE o acero galvanizado, según las especificaciones del proyecto. La instalación se realiza siguiendo las mejores prácticas y estándares de la industria para asegurar la estabilidad y la impermeabilidad de las conexiones.</p> <p>En algunos casos, se pueden instalar válvulas de retención adicionales en las tuberías de ventilación para proporcionar una capa extra de protección contra la entrada de agua.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I14: Compuertas y dispositivos de prevención de retorno	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>La medida implica la instalación de compuertas y dispositivos de prevención de retorno para evitar que el agua fluya en dirección contraria al diseño del sistema, lo que podría ocurrir durante eventos de inundación por ingreso de agua de escorrentía. Se seleccionan compuertas y dispositivos de prevención de retorno adecuados según las necesidades específicas. Entre los dispositivos más comunes se encuentran las válvulas de retención, las válvulas de mariposa con cierre automático y las compuertas de canal.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados en diseño estructural, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir durante el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida I15: Mantenimiento frecuente de las estructuras de drenaje	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>La medida consiste en elaborar un plan de mantenimiento que establezca la frecuencia y los procedimientos específicos para limpiar y revisar los sistemas de drenaje de la PTAR y estaciones de bombeo. Este plan debe considerar factores como la época del año y las condiciones meteorológicas esperadas.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: mensual en épocas secas, quincenal en épocas de lluvia.
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante etapa operativa.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante etapa operativa.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Operadores del sistema. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de mantenimiento. 	
Presupuesto: a definir por organismo operador	
Seguimiento y monitoreo: reportes de mantenimiento	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador.	

Medida I16: Inspecciones frecuentes de los sistemas de alcantarillado	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica establecer un esquema de inspección sobre el sistema de alcantarillado a fin de detectar conexiones ilegales al mismo efectuadas por particulares, que puedan estar volcando al sistema aguas pluviales u otras corrientes potencialmente contaminantes. Las inspecciones deben ser más frecuentes en zonas con antecedentes de problemas de conexiones ilegales o en áreas con alta densidad de construcción.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: semestral
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante etapa operativa.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante etapa operativa.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Operadores del sistema. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de inspecciones. 	
Presupuesto: a definir por organismo operador	
Seguimiento y monitoreo: reportes de inspección	Seguimiento y monitoreo: revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones operativas.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador.	

Medida R1: Protección en la zona ribereña del Lago	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Inundaciones	
<p>Esta medida implica una estrategia de conservación y restauración ambiental para mantener y potenciar las barreras naturales contra inundaciones que existan sobre la zona costera del Lago Ypacara, con el objetivo de mitigar posibles riesgos de inundación ante el incremento del nivel del Lago. La medida implica, entre otras actividades, la implementación de prácticas de manejo sostenible para evitar la erosión de las riberas y promover su estabilización mediante la plantación de vegetación nativa con raíces profundas; la recuperación de los humedales ribereños, la protección de la vegetación costera.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: continua
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante la fase operativa.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante la fase operativa.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros, biólogos - Personal de mantenimiento <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de estrategia de conservación 	
Presupuesto: a definir por organismo competente	
Seguimiento y monitoreo: visitas a campo de los sitios intervenidos	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: Mejoría en el estado de conservación (sí/no)
Responsabilidad y participación de partes interesadas: MOPC – DAPSAN, Gobiernos Locales	

Medida E1: Mantener los lechos vegetativos naturales en arroyos y canales pluviales que desembocan en el Lago	
Tipología de medida: no estructural	
Objetivo: mitigar riesgos de contaminación y mejorar la funcionalidad de los ecosistemas	
La medida implica la conservación y mejora de la vegetación ribereña y la estructura natural de los cursos de agua que desembocan en el Lago con el objetivo de mejorar la calidad del agua que llega al Lago.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: continua
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante la fase operativa.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante la fase operativa.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros, biólogos - Personal de mantenimiento <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de estrategia de conservación 	
Presupuesto: a definir por organismo competente	
Seguimiento y monitoreo: visitas a campo de los sitios intervenidos	Seguimiento y monitoreo: visitas a campo de los sitios intervenidos
Responsabilidad y participación de partes interesadas: MOPC – DAPSAN, Gobiernos Locales	

Medida E2: Proteger y restaurar los humedales asociados al Lago	
Tipología de medida: no estructural	
Objetivo: mitigar riesgos de contaminación y mejorar la funcionalidad de los ecosistemas	
Esta medida hace referencia a establecer medidas de conservación y restauración de los humedales asociados al Lago Ypacaraí, que actúan como filtros naturales y mejoran la calidad del agua que ingresa al Lago. Aquí se incluyen actividades de limpieza, vegetación con especies nativas, monitoreo, etc.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: continua
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante la fase operativa.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante la fase operativa.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros, biólogos - Personal de mantenimiento <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de estrategia de conservación 	
Presupuesto: a definir por organismo competente	
Seguimiento y monitoreo: visitas a campo de los sitios intervenidos	Seguimiento y monitoreo: visitas a campo de los sitios intervenidos
Responsabilidad y participación de partes interesadas: MOPC – DAPSAN, Gobiernos Locales	

Medida E3: Estudios que determinen la capacidad depurativa de los humedales y del Lago	
Tipología de medida: no estructural	
Objetivo: mitigar riesgos de contaminación y mejorar la funcionalidad de los ecosistemas	
La medida consiste en desarrollar estudios para determinar la capacidad depurativa de los humedales y del lago, a fin de comprender y cuantificar la capacidad natural de estos ecosistemas para procesar y neutralizar contaminantes, incluyendo nutrientes excesivos como nitrógeno y fósforo. Esto podrá incluir el desarrollo de modelos hidrológicos y modelos de calidad del agua.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<u>Especificaciones:</u> a definir en los términos de referencia del estudio.	
<u>Material o equipo:</u> a definir en los términos de referencia del estudio.	
<u>Personal involucrado:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Biólogos, ingenieros ambientales y químicos, hidrólogos, climatólogos, personal de apoyo para la recolección y procesamiento de datos. - Equipo revisor del estudio. 	
<u>Responsable ejecución:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Responsable a cargo del equipo profesional. 	
Presupuesto: USD 3.000	
Seguimiento y monitoreo: revisión de los estudios	Seguimiento y monitoreo: revisión de los estudios
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa consultora, profesional o equipo de trabajo a cargo del estudio.	

Medida T1: Considerar posibles incrementos de temperatura ambiente en el diseño biológico de la PTAR	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: altas temperaturas por cambio climático	
<p>La medida implica diseñar un tratamiento flexible que permita ajustar las condiciones operativas ante cambios futuros, especialmente considerando que el aumento de la temperatura puede afectar la actividad microbiana y la dinámica de los procesos biológicos. La medida puede implicar distintas técnicas: control de temperatura, modificación del tiempo de retención hidráulica, incorporación de reactores adicionales, selección de microorganismos resistentes a variaciones térmicas, entre otras.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de procesos, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida T2: Flexibilidad operativa en el tratamiento biológico	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: altas temperaturas	
<p>La medida implica establecer procedimientos operativos que permitan responder adecuadamente a problemas en el tratamiento causados por incrementos de la temperatura. Esto incluye la capacidad de ajustar variables del tratamiento en condiciones cambiantes, ya que el aumento de la temperatura puede afectar la actividad microbiana y la dinámica de los procesos biológicos. Las técnicas aplicadas pueden incluir el control de temperatura y la modificación del tiempo de retención hidráulica, entre otras.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: según necesidad
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de procesos, ingenieros hidráulicos, biólogos. - Personal de operación. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de operación. 	
Presupuesto: a definir durante el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: reportes operativos	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador	

Medida T3: Utilización de materiales con aditivos que mejoren su resistencia térmica y durabilidad	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Altas temperaturas	
<p><u>Descripción de medida:</u> Implica seleccionar materiales de construcción que puedan soportar variaciones significativas de temperatura, así como otros factores ambientales que podrían afectar su integridad estructural con el tiempo. Los aditivos agregados a estos materiales pueden incluir sustancias que refuercen su resistencia al calor, eviten la corrosión o aumenten su capacidad para resistir tensiones mecánicas. Esta medida busca asegurar que las estructuras sean más duraderos y requieran menos mantenimiento a lo largo de su vida útil, lo que a su vez reduce los costos de reparación y mejora la seguridad.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hormigón modificado, acero con recubrimientos especiales o compuestos poliméricos con propiedades mejoradas. - Equipos de mezclado y aplicación específicos. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles especializados. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida F1: Protecciones contra el fuego	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Incendios	
La medida implica utilizar materiales de protección para los equipos y materiales que sean resistentes al fuego, como revestimientos ignifugos, techos de metal, entre otros, especialmente en áreas propensas a incendios forestales.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: construcción	Frecuencia de implementación: durante toda la fase constructiva, de manera permanente.
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles. - Especialistas en Seguridad e Higiene. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de obra 	
Presupuesto: a definir durante el diseño del proyecto ejecutivo	
Seguimiento y monitoreo: revisión de diseño, revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones de obra.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida F2: Establecer zonas de seguridad, mantener áreas de trabajo limpias de materiales inflamables, y disponer de equipos de extinción	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Incendios	
Descripción de medida: Implica establecer zonas de seguridad, mantener áreas de trabajo limpias de materiales inflamables, y disponer de equipos de extinción de incendios fácilmente accesibles y en buen estado de funcionamiento.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: construcción	Frecuencia de implementación: durante toda la fase constructiva, de manera permanente.
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Especialistas en Seguridad e Higiene. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de obra 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto ejecutivo	
Seguimiento y monitoreo: revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones de obra.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida F3: Utilización de materiales no combustibles	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Incendios	
La medida implica seleccionar materiales de construcción que sean ignífugos de manera que la seguridad de las infraestructuras frente a incendios sea preservada a largo plazo.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto. <u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. <u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de diseño. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de diseño / Responsable de obra 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto ejecutivo	
Seguimiento y monitoreo: revisión de diseño, revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones de obra.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida F4: Equipos bajo tierra	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Incendios	
Cuando el diseño lo permita, instalar equipos o almacenar químicos bajo tierra. Cuando esto no resulta posible, asegurar protecciones ignífugas.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto. <u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. <u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de diseño. - Especialistas en Seguridad e Higiene. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de obra 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto ejecutivo	
Seguimiento y monitoreo: revisión de diseño, revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones de obra.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida F5: Protecciones contra el fuego en sistemas eléctricos	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Incendios	
Esta medida implica proteger componentes eléctricos con recubrimiento resistente al fuego. Esto puede involucrar recubrimientos con materiales como pinturas intumescentes, epoxis ignífugos o recubrimientos cerámicos, cubiertas ignífugas hechas de materiales como PVC retardante de llama, polietileno ignífugo o tela de fibra de vidrio con retardante de llama, o la utilización de paneles de yeso, placas de fibra de vidrio tratadas con retardantes de llama o paneles compuestos de resinas y materiales cerámicos para revestir las paredes y techos de las estructuras donde se encuentran los componentes eléctricos.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto. <u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. <u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros involucrados en el diseño estructural. - Especialistas en Seguridad e Higiene. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de obra / del diseño 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto ejecutivo	
Seguimiento y monitoreo: revisión de diseño, revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones de obra.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida F6: Instalación de interruptores de transferencia	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Incendios	
<p>Descripción de medida: Estos interruptores permiten cambiar automáticamente la fuente de alimentación eléctrica de equipos críticos, como bombas, a un suministro de energía de respaldo, como un generador, en caso de una falla en la red eléctrica principal. Esto ayuda a mantener el funcionamiento continuo de la planta y protege los equipos sensibles contra daños debido a fluctuaciones eléctricas o cortes de energía.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros electromecánicos - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto ejecutivo	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida V1: Sujeción de equipos y materiales en fase constructiva	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Vientos fuertes durante huracanes y tormentas	
Durante la fase constructiva, asegurar correctamente los materiales de construcción y las estructuras temporales para resistir vientos fuertes durante tormentas severas. Esto puede incluir el uso de anclajes adicionales y sistemas de sujeción reforzados.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: constructiva	Frecuencia de implementación: de manera continua durante la fase constructiva
<p><u>Especificaciones:</u> a definir por la contratista.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir por la contratista.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Encargado de Higiene y Seguridad - Personal de obra <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de obra. 	
Presupuesto: a definir con la contratista	
Seguimiento y monitoreo: revisión de especificaciones de seguridad, inspección de obra	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida V2: Sujeción de equipos y materiales en fase operativa	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: Vientos fuertes durante huracanes y tormentas	
La medida implica establecer sistemas de anclaje y sujeción permanentes para los equipos susceptibles de ser arrastrados por viento o por inundaciones.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: O&M	Frecuencia de implementación: durante toda la fase de O&M, de manera permanente.
<p><u>Especificaciones</u>: a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo</u>: a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Personal involucrado</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encargados de Seguridad e Higiene. - Operadores del sistema. <p><u>Responsable ejecución</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de operación. 	
Presupuesto: a definir por organismo operador	
Seguimiento y monitoreo: revisión de especificaciones de seguridad, inspecciones operativas.	Frecuencia de monitoreo: semanal Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador	

Medida V3: Integración de estructuras livianas en edificio principal	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Vientos fuertes durante huracanes y tormentas	
<p>La medida implica incorporar dentro de edificios principales a todas las estructuras livianas y/o equipos dispersos, siempre que sea posible. De esta manera, se reducen las posibilidades de que estos elementos sean arrastrados ante fenómenos de vientos extremos o inundaciones, y reduce la logística de gestionar su resguardo y/o anclaje.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Preliminarmente se considera de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de construcción estándar, como grúas, equipos de soldadura y herramientas de excavación, entre otros. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles, ingenieros hidráulicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida G1: Medidas de protección contra la corrosión	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: Corrosión	
Descripción de medida: Implica la adopción de sistemas de impermeabilización, protección catódica, revestimientos y barreras de protección de superficie (acero inoxidable, armaduras galvanizadas, inhibidores de la corrosión).	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto. Las especificaciones variarán de acuerdo con las técnicas consideradas. Para anticorrosivos, deberá especificarse el tipo y grado de recubrimiento, espesor, procedimientos de preparación de superficies, y métodos de aplicación.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño de los proyectos. Preliminarmente se consideran de interés los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pinturas anticorrosivas. - Selladores. - Equipo de aplicación de recubrimientos - Materiales resistentes a la corrosión <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida G2: Redundancia del sistema eléctrico	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: varias / interrupción del sistema eléctrico	
<p>Esta estrategia consiste en contar con fuentes alternativas y sistemas de respaldo que permitan suplir la energía necesaria para el funcionamiento de los sistemas en caso de una interrupción en el suministro eléctrico primario. Esto se logra mediante la instalación de generadores de emergencia que pueden entrar en funcionamiento automáticamente en caso de una pérdida de energía de la red principal. Además de los generadores de emergencia, se pueden implementar otras medidas de respaldo, como sistemas de almacenamiento de energía con baterías.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño de los proyectos. Preliminarmente se consideran de interés los generadores de emergencia.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros electrónicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: Incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección, organismo operador	

Medida G3: Derivación de operaciones en PTAR	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: varias / interrupción del tratamiento	
<p>La medida busca garantizar flexibilidad operativa y capacidad de respuesta ante diversas situaciones. La derivación de las operaciones hace referencia a la posibilidad de redirigir el flujo de aguas residuales de ciertos procesos o unidades de tratamiento cuando sea necesario, mediante válvulas y tuberías de derivación estratégicamente ubicadas. Además, es necesario establecer procedimientos operativos estándar detallados para guiar al personal en la activación y operación de los sistemas de bypass, junto con programas de capacitación y mantenimiento para garantizar la preparación y la funcionalidad de los sistemas en todo momento.</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño de los proyectos.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros civiles, hidráulicos, de procesos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: Incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección, organismo operador	

Medida G4: Derivación de operaciones en EB	
Tipología de medida: estructural	
Amenaza: varias / interrupción del tratamiento	
Tener una forma de derivar las operaciones normales de la estación de bombeo cuando sea necesario (proveedores capaces de suministrar servicios de bombeo de emergencia, adquirir bombas portátiles para restablecer el funcionamiento de una estación de bombeo dañada luego de un evento de inundación).	
Plazo de implementación o fase del proyecto: diseño	Frecuencia de implementación: única
<p><u>Especificaciones:</u> a definir durante el diseño del proyecto.</p> <p><u>Material o equipo:</u> a definir durante el diseño de los proyectos.</p> <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros hidráulicos y electromecánicos. - Equipo revisor del proyecto. - Personal de obra. - Inspectores. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable del equipo de diseño del proyecto / Responsable de obra. 	
Presupuesto: Incluido en el diseño del proyecto	
Seguimiento y monitoreo: revisión técnica de los proyectos; inspección de obra; supervisión.	Frecuencia de monitoreo: mensual Indicador de cumplimiento: ausencia de no conformidades
Responsabilidad y participación de partes interesadas: empresa constructora, inspección	

Medida G5: Sistemas de alerta temprana	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: todos los agentes amenazantes	
<p><u>Descripción:</u> Esta medida implica la instalación de sistemas de monitoreo hidrometeorológico que detecten y alerten sobre condiciones climáticas adversas que puedan representar riesgos para la seguridad de las instalaciones y el entorno. Se establecen umbrales para diversos agentes amenazantes y activan protocolos de respuesta para advertir al responsable de la operación de servicio, que definirá las acciones a implementar o el protocolo interno a activar</p>	
Plazo de implementación o fase del proyecto: mantenimiento y operación	Frecuencia de implementación: durante toda la vida útil del proyecto
<p><u>Especificaciones:</u> a ser definidas por actores responsables</p> <p><u>Materiales y equipos:</u> a ser definidas por actores responsables</p> <p><u>Personal involucrado:</u> técnicos y personal involucrado en el monitoreo hidroclimático y sistemas de alerta.</p> <p><u>Responsable ejecución:</u> responsables de organismos competentes (área de defensa civil, comercial, u otros organismos nacionales o locales).</p>	
Presupuesto: a definir por organismo competente	
Seguimiento y monitoreo: actividades a definir por actores responsables a nivel nacional y/o local	Frecuencia de monitoreo: anual Indicador de cumplimiento: existencia de sistemas de alerta adecuados en el área del proyecto
Responsabilidad y participación de partes interesadas: Gobierno nacional en coordinación con gobiernos locales y organismo a cargo de O&M. Podría incluir participación comunitaria, incluyendo organizaciones vecinales u otras organizaciones de la sociedad civil.	

Medida G6: Actividades de Concientización y Capacitación	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: todos los agentes amenazantes	
Capacitar a funcionarios y trabajadores del sistema de saneamiento sobre medidas de adaptación al cambio climático y protocolos existentes ante ocurrencia de desastres, y concientizar a los usuarios del servicio sobre la importancia de no efectuar conexiones ilegales al sistema.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: mantenimiento y operación	Frecuencia de implementación: durante todo el ciclo de vida del proyecto
<p><u>Especificaciones</u>: a ser definidas por actores responsables.</p> <p><u>Materiales y equipos</u>: a ser definidas por actores responsables</p> <p><u>Personal involucrado</u>: personal del organismo operador.</p> <p><u>Responsable ejecución</u>: responsables de organismos competentes.</p>	
Presupuesto: a definir por organismo competente	
Seguimiento y monitoreo: actividades a ser definidas por actores responsables a nivel nacional y/o local.	Frecuencia de monitoreo: anual Indicador de cumplimiento: N° de actividades de capacitación y concientización.
Responsabilidad y participación de partes interesadas: Gobierno nacional en coordinación con gobiernos locales y organismo operador. Podría requerir participación comunitaria, incluyendo organizaciones vecinales u otras organizaciones de la sociedad civil.	

Medida G7: Mantenimiento e inspección frecuente	
Tipología de medida: no estructural	
Amenaza: todos los agentes amenazantes	
Mantenimiento e inspección frecuente de las estructuras, con especial atención a los anclajes y medidas de seguridad frente a amenazas naturales, así como también a los drenajes.	
Plazo de implementación o fase del proyecto: mantenimiento y operación	Frecuencia de implementación; trimestral o luego de la ocurrencia de una amenaza
<p><u>Especificaciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer criterios claros para la frecuencia y el alcance de las inspecciones, considerando la situación específica de cada estructura y los riesgos potenciales. <p><u>Material o equipo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipamiento de inspección (como drones, cámaras de inspección y herramientas de medición), materiales de construcción para reparaciones y refuerzos y equipo de protección personal adecuado para los trabajadores. <p><u>Personal involucrado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros hidráulicos. - Personal de mantenimiento y reparación. <p><u>Responsable ejecución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de gestión de mantenimiento designado por la entidad responsable del proyecto. 	
Presupuesto: a definir por organismo operador	
Seguimiento y monitoreo: reportes trimestrales de inspección y mantenimiento a cargo del organismo competente.	Frecuencia de monitoreo: N/A Indicador de cumplimiento: Número de inspecciones realizadas anualmente
Responsabilidad y participación de partes interesadas: organismo operador	

6.6.6.3 [Lineamientos para Plan de Respuesta a Amenazas de Origen Natural](#)

Durante la ejecución del Proyecto, los trabajadores, así como también las comunidades, estarán expuestos a variadas formas de riesgos y amenazas de origen natural como inundaciones, huracanes y tormentas, incendios forestales, entre otros, que pueden poner en peligro la seguridad de las personas y el ambiente. Para la preparación del Proyecto para la atención y respuesta ante la ocurrencia de los riesgos anteriores, en este plan de respuesta a emergencias de origen natural se definen las medidas por implementarse. El MOPC deberá asegurar que se realice y mantenga operativo un plan de respuesta ante emergencias en el Proyecto. Dicho plan deberá ser coordinado con todos los actores del Proyecto y comunicado a los trabajadores y las comunidades en los casos donde se tenga una interacción en conjunto y se pueda brindar apoyo a la comunidad desde el Proyecto y viceversa. El personal de seguridad física del Proyecto deberá ser parte activa de las brigadas de respuesta a emergencias del proyecto.

Nombre: Lineamientos para el Plan de Respuesta a Emergencias de Origen Natural				
Objetivos: definir las medidas y establecer los procedimientos para eliminar, prevenir, proteger y controlar los riesgos, así como, para estar preparado para responder ante las posibles emergencias que se puedan producir en el Proyecto por su exposición a las mismas.				
Metas: contar con los equipos, herramientas, personal, recursos, medidas y procedimientos definidos para responder ante las posibles situaciones de emergencias que se puedan producir en el Proyecto. Haber respondido adecuadamente a las emergencias del producidas en el Proyecto sin pérdidas lamentables hacia los trabajadores, la comunidad, el medio ambiente y los equipos y materiales.				
Etapa:	Construcción	x	Operación Mantenimiento	y -
Riesgos por gestionar:				
✓ Amenazas naturales: inundaciones, huracanes y tormentas, incendios forestales.				
Acciones de manejo a implementar:				
Tipo de Peligros / Riesgos	Medidas Preventivas o de Respuesta			Responsable
Todas las amenazas	Antes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer una brigada de emergencias, la cual le dará capacitaciones a todo el personal acerca de auxilio, rescate, prevención de riesgos de la emergencia vinculados a amenazas naturales, vehículos disponibles acondicionados para ser un aporte en el estado de emergencia, comunicaciones disponibles, acorde a la situación, equipos y elementos para enfrentar las diferentes emergencias naturales, definición de apoyo interno y externo. ✓ Capacitar al personal sobre medidas a implementar. ✓ Elaborar un Protocolo de Emergencia ante Desastres Naturales para el Proyecto. ✓ Establecer un sistema de comunicación efectivo que alerte al personal de obra ante cualquier alerta meteorológica para activar el protocolo de emergencia ante desastres naturales. Este protocolo deberá ser activado por la brigada de emergencia. ✓ Identificación y evaluación de la capacidad estructural de puntos cercanos a los centros poblados para actuar como refugios en caso de la ocurrencia de un desastre natural. 			DAPSAN / Contratista



	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener en el sitio las llaves de todos los equipos y materiales rodantes, en un lugar accesible a una persona responsable con permanencia en el sitio (responsable administrativo o responsable de vigilancia), de igual manera, los esquemas o planos de las instalaciones. ✓ Realizar simulacros de forma periódica para todas las amenazas identificadas que lo requieran. La frecuencia de los simulacros no podrá ser menor a 6 meses para cada amenaza. Para los simulacros, deben estar demarcadas las zonas de seguridad y esquematizadas en un plano, en un lugar visible para todos los trabajadores, al igual que las rutas de evacuación. ✓ Proveer al personal de obra los siguientes equipos y materiales mínimos para responder a los diversos eventos naturales que pueden afectar al área de operativa del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Material absorbente y contenedor sellado • Equipo de protección personal (Mascarilla con filtro, guantes de polietileno, lentes de seguridad, botas de hule, etc.) • Palas • Extinguidores • Equipo de comunicación interna y externa (Radio y celular) • Botiquín de primeros auxilios equipado con, pero sin limitarse (Gasas, vendas, algodón, agua oxigenada, alcohol y agua esterilizada, ungüentos y pomadas rehidratantes para quemaduras). • Megáfono • Camillas ✓ Mantener una adecuada limpieza de la zona de obra, evitando la acumulación de residuos de todo tipo, incluyendo residuos de construcción/demolición y de poda, que puedan generar obstrucciones al flujo normal de la escorrentía, que puedan ser arrastrados por la misma, o que puedan transformarse en proyectiles durante episodios de vientos fuertes. ✓ Establecer zonas seguras de acopio de materiales, herramientas y residuos, que se encuentren alejadas de zonas inundables, con especial atención de no generar ningún tipo de obstrucción o bloqueo de los cauces, ya sean estos naturales o artificiales, permanentes o temporarios. ✓ Establecer sistemas seguros y adecuados de protección de materiales, herramientas y residuos, incluyendo cobertores impermeables e ignífugos, así como también anclajes para prevenir arrastre por vientos fuertes o escorrentía. ✓ Implementar campañas de comunicación y sensibilización de la sociedad acerca de los peligros existentes en la zona de obra durante episodios de desastres naturales o eventos climáticos extremos, para asegurar el aislamiento de la comunidad del área operativa de obra ante estos episodios. ✓ Socializar el plan de preparación y respuesta ante emergencias con las comunidades aledañas. ✓ Luego de la emergencia, revisar la zona afectada y evaluar daños. Determinar medidas adicionales a incorporar en el futuro en función de los daños registrados. Comunicar estas lecciones aprendidas a las autoridades competentes para su inclusión en otros proyectos dentro del Programa. 	
--	---	--

Inundaciones	<p>Antes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer sistemas de infiltración y drenaje del agua de escorrentía en el área de influencia directa del proyecto que permitan el redireccionamiento de los flujos para reducir la afectación de la zona de obra. Esto deberá realizarse controlando que no exista afectación de ningún tipo a terceros. ✓ En excavaciones de zanjas mayores de 1.2 m se debe utilizar estibamiento. En los casos de utilizarse pendientes o banquetas se deberán utilizar escaleras en puntos estratégicos para la evacuación del personal. ✓ Al personal que trabaja en terrenos bajos de difícil acceso, o excavaciones, se debe dotar de los equipos de seguridad y protección mínimos, tales como: cascos, escaleras (1:10 trabajadores) para la evacuación rápida. 	DAPSAN / Contratista
Incendios	<p>Antes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar un protocolo de riego a la vegetación, en épocas de pocas precipitaciones. 	
Plan de acción ante emergencias de origen natural	<p>Durante:</p> <p>Cuando se reciba la notificación de una alerta meteorológica o geofísica, se activará el Protocolo de Emergencia que determinará las acciones a tomar de acuerdo con el nivel de alerta recibido. El Protocolo será activado por el brigadista a cargo de este rol, que emitirá acciones concretas para los trabajadores u operarios de acuerdo con el nivel de alerta.</p> <p>Nivel de Alerta 1: Condiciones no peligrosas</p> <p><u>Descripción:</u> En este nivel, se anticipan fenómenos meteorológicos que no representan un peligro inmediato, pero que requieren suspender las actividades para salvaguardar la integridad del personal y los equipos.</p> <p><u>Acciones a tomar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Suspender el desarrollo de las actividades de obra. Esto podría ser necesario, por ejemplo, ante la presencia de lluvias o vientos leves que interfieran con las actividades normales. ✓ Resguardar adecuadamente los equipos y protecciones correspondientes para prevenir daños. ✓ Mantener presencia mínima de personal en la zona de obras, limitándose a personal de seguridad y brigadistas. ✓ Inspección visual de las instalaciones a fin de identificar cualquier elemento libre que pueda resultar peligroso en una situación de emergencia, tanto para las personas como para los equipos. <p>Nivel de Alerta 2: Eventos naturales con potencial de daño</p> <p><u>Descripción:</u> Se espera la ocurrencia de eventos adversos que podrían resultar en algún nivel de daño al personal, a los equipos o al proyecto.</p> <p><u>Acciones a tomar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Activar el plan de emergencia de manera inmediata, asignando roles y responsabilidades específicas al equipo de respuesta. ✓ Proveer al personal con los elementos de seguridad necesarios. ✓ Cuando sea posible, resguardar y anclar equipamientos según su grado de importancia. ✓ Verificar la disponibilidad y el estado de todos los suministros de emergencia, asegurando su acceso rápido en caso necesario. 	DAPSAN / Contratista

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una inspección visual rápida y exhaustiva de las instalaciones y áreas de trabajo para identificar y mitigar posibles riesgos. ✓ Comunicar la situación a las autoridades locales, informando sobre las medidas preventivas tomadas. ✓ Mantener al equipo informado sobre la situación y la posibilidad de intensificación de la alerta, asegurando su preparación para actuar según sea necesario. <p>Nivel de Alerta 3: Daños Severos Inminentes</p> <p><u>Descripción:</u> La ocurrencia de un evento con alto potencial de daño es inminente, lo que requiere acciones inmediatas para garantizar la seguridad del personal y minimizar pérdidas materiales.</p> <p><u>Acciones a tomar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proveer al personal con los elementos de seguridad necesarios. ✓ Iniciar la evacuación del sitio, priorizando la seguridad de los trabajadores, suspendiendo todas las actividades constructivas u operativas. ✓ De ser necesario, dirigir a los trabajadores hacia áreas de refugio designadas dentro del sitio o en lugares cercanos, utilizando las rutas de evacuación establecidas. ✓ Mantener una comunicación constante con las autoridades locales y seguir las actualizaciones sobre la situación del desastre para ajustar las acciones según sea necesario. ✓ Mantener un registro permanente de los trabajadores evacuados, identificado el estado de salud y necesidades de cada individuo. <p>Después:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reporte e investigación de emergencias: Una vez controlada la emergencia el coordinador de la emergencia con el apoyo del resto del equipo elaborará un informe sobre la misma. Dicho informe deberá ser entregado a la supervisión de Obra quien a su vez informará al MOPC y demás entidades interesadas. ✓ El informe de la contingencia deberá contener como mínimo lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha y hora del suceso y fecha y hora de la notificación inicial • Fecha y hora de finalización de la emergencia • Localización exacta de la emergencia • Origen de la emergencia • Causa de la emergencia • Áreas e infraestructura afectadas • Personal y /o comunidades afectadas • Consecuencias de la afectación • Plan de acción desarrollado y tiempos de respuesta utilizados en el control de la emergencia, descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración aplicadas • Apoyo necesario (solicitado/obtenido) • Estimación de costos de recuperación • Acciones de mejora por implementarse en el Proyecto para evitar nuevas ocurrencias del evento o eventos similares. 	
Responsable de asegurar la ejecución de las medidas de manejo definidas:		

MOPC: El MOPC será el responsable de asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas propuestas, el MPAS del BID y la normativa nacional aplicable en temas de licenciamiento y permisos ambientales. Deberá realizar las actividades y seguimiento necesario a nivel de Proyecto para asegurar su cumplimiento con las normas internacionales. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

La DAPSAN adelantará la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del Proyecto. Deberá disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos.

Firmas Contratistas: Las firmas contratistas deberán implementar las medidas propuestas. Deberán realizar las gestiones necesarias para asegurar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas de este plan, el MPAS del BID y la normativa nacional aplicable. Deberán implementar y corregir las oportunidades de mejora que identifique la DAPSAN y el BID. Deberán disponer de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr estos objetivos

Indicadores de seguimiento:

Indicador	Definición del Indicador	Meta
Brigadas de emergencias	Número de brigadas de emergencias operativas en el Proyecto / Número de brigadas de emergencias definidas en el plan de preparación y respuesta ante emergencias naturales.	100%
Capacitaciones de las brigadas	Número de brigadas de emergencias capacitadas / Número de brigadas de emergencias definidas en el plan de respuesta a emergencias naturales.	100%
Simulacros	Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados.	100%

Seguimiento necesario:

El seguimiento al cumplimiento de las medidas de este plan será realizado por el personal ambiental y social de cada parte interviniente, a saber: el personal socioambiental del MOPC, Contratista y BID, principalmente. Asimismo, las autoridades locales y nacionales competentes y los grupos de interés pertinentes podrán realizar un seguimiento de acuerdo con su participación en el Proyecto como partes interesadas.

En el caso de los diseños y aseguramiento de la inclusión de las normativas y consideraciones ante desastres y cambio climático incluidas en este plan sobre amenazas y/o riesgos, el MOPC deberá asegurar su inclusión y el correcto monitoreo de su ejecución mediante inspecciones rutinarias. La confirmación de la inclusión de dichas consideraciones en el Proyecto deberán ser parte de los informes semestrales que presenta el MOPC al BID.

Cronograma de ejecución:

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

Presupuesto de implementación estimado:

El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final del Proyecto. La firma contratista deberá considerar y estimar los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de este plan en su propuesta técnica y financiera de ejecución del Proyecto. El MOPC incluirá en los documentos de licitación este requerimiento. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y la normativa nacional aplicable.

Fuente: Elaboración propia



6.7 PROGRAMAS, PLANES O MEDIDAS PARA LA GESTIÓN SOCIAL

Los lineamientos para los planes sociales se incluyen en los sub-marcos de este EIAS. A continuación, se incluyen lineamientos no incluidos en los sub-marcos sociales en capítulos anteriores.

6.7.1 Lineamientos de medidas para gestionar el riesgo de oposición al Proyecto.

La implementación de proyectos de saneamiento, como plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), estaciones de bombeo, impulsores y colectores, a menudo enfrenta oposición de las comunidades locales. Esta oposición puede surgir por diversas razones, como preocupaciones ambientales, sociales y económicas.

Objetivo

El objetivo de estos lineamientos es identificar, prevenir, mitigar y gestionar los riesgos asociados con la oposición al Proyecto, buscando asegurar la aceptación y colaboración de la comunidad y otros interesados mediante la implementación de estrategias efectivas de comunicación, participación comunitaria, medidas técnicas y compensatorias.

Metas:

- Reducir la oposición comunitaria al proyecto.
- Fomentar la transparencia y la confianza entre las partes interesadas.
- Mitigar los impactos negativos percibidos por la comunidad.
- Asegurar una participación comunitaria inclusiva y efectiva.

Identificación de Riesgos de Oposición

- **Preocupaciones ambientales:** Contaminación, impacto en el ecosistema.
- **Impacto en la calidad de vida:** Ruido, olores, tráfico.
- **Falta de información y desconfianza:** Información insuficiente y desconfianza en las autoridades.
- **Impactos económicos:** Pérdida de ingresos, desplazamiento.
- **Cambio en el uso de la tierra:** Afectación a propiedades, áreas recreativas.
- **Alcance limitado del Proyecto:** Descontento de comunidades cercanas que no serán beneficiadas por el Proyecto.

Estrategias de Mitigación

A continuación, se presentan las estrategias de mitigación del riesgo de oposición al proyecto, las cuales se basan en comunicación, participación y difusión del proyecto (abordadas en el PPPI del Proyecto), la adopción de medidas técnicas y ambientales, de compensación y beneficios económicos y de evaluación y monitoreo del PGAS.

ÁREA	INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS
Comunicación y Transparencia	Plan de Comunicación	<p>Objetivo: Informar a la comunidad sobre los beneficios y posibles afectaciones del proyecto y las medidas de mitigación.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear materiales informativos claros y accesibles. - Organizar reuniones informativas periódicas. - Establecer un sitio web con información actualizada y una sección de preguntas frecuentes. - Publicar boletines mensuales en medios locales y redes sociales.
	Información y Atención al Ciudadano	<p>Objetivo: Proveer un punto de contacto permanente para que la comunidad pueda acceder a información y expresar sus inquietudes.</p> <p>Acciones:</p>

ÁREA	INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS
		<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar el centro en una zona accesible para las comunidades afectadas. - Personal capacitado para atender consultas y brindar información detallada. - Horarios de atención extendidos para acomodar a la mayoría de la población.
Participación Comunitaria	Talleres y Consultas Comunitarias	<p>Objetivo: Facilitar la participación activa y recoger retroalimentación sobre aspectos específicos del proyecto.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar talleres participativos para discutir el diseño y la implementación del proyecto. - Realizar consultas comunitarias para identificar preocupaciones y sugerencias. - Incorporar las observaciones de la comunidad en el plan de gestión del proyecto.
Medidas Técnicas y Ambientales	Implementar Tecnologías Limpias y Eficientes	<p>Objetivo: Minimizar los impactos ambientales del proyecto.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar tecnologías de tratamiento de aguas residuales de última generación que reduzcan los olores y mejoren la eficiencia. - Implementar sistemas de control de ruido en estaciones de bombeo e impulsores. - Diseñar colectores y tuberías subterráneas para reducir el impacto visual y ambiental.
	Monitoreo y Gestión Ambiental Continua	<p>Objetivo: Asegurar el cumplimiento de las normas ambientales y mitigar impactos negativos durante la construcción y operación.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa de monitoreo ambiental continuo para evaluar la calidad del aire, agua y suelo. - Implementar medidas de mitigación de impacto ambiental, como barreras acústicas, sistemas de filtración de aire y gestión adecuada de residuos. - Publicar informes de monitoreo ambiental y hacerlos accesibles a la comunidad.
Compensación y Beneficios Sociales	Programas de Compensación Económica	<p>Objetivo: Mitigar los impactos económicos negativos en la comunidad.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa de compensación económica para los propietarios de tierras afectadas y otros afectados económicamente. - Proveer asistencia financiera y técnica para la reubicación de negocios y hogares, si es necesario. - Establecer un fondo de contingencia para abordar impactos económicos imprevistos.

ÁREA	INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS
Evaluación y Monitoreo del Plan de Gestión	Establecer Indicadores de Desempeño	<p>Objetivo: Evaluar la efectividad del plan de gestión y realizar ajustes necesarios.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir indicadores específicos para cada estrategia, como el número de reuniones comunitarias, la participación en talleres, el nivel de satisfacción de la comunidad, la calidad ambiental monitoreada y la cantidad de compensaciones entregadas. - Realizar evaluaciones trimestrales para medir el progreso y ajustar el plan según sea necesario.

Fuente: Elaboración propia.

6.7.2 Lineamientos de medidas para asegurar la continuidad de servicios durante las obras

La Contratista, establecerá la coordinación con las empresas prestadoras de servicios por red para resolver las interferencias que la ejecución de la Obra producirá con la infraestructura existente, con el objetivo de minimizar las interferencias con los servicios localizados en el área de influencia, en su entorno inmediato o en los accesos a los mismos, asegurando la continuidad de estos durante la ejecución de las obras, reduciendo las molestias hacia la comunidad.

Entre las medidas que se llevarán a cabo se destacan:

- ✓ Identificación de redes de servicio: se realizará una evaluación exhaustiva para identificar todas las redes de servicio que podrían verse afectadas por la obra, como redes de agua, gas, electricidad, telecomunicaciones, alcantarillado, etc.
- ✓ Coordinación con proveedores de servicios públicos: se contactará a los proveedores de servicios públicos relevantes para obtener información sobre la ubicación exacta de las redes y coordinar cualquier trabajo necesario para desviar o proteger las redes durante la construcción.
- ✓ Planificación anticipada: se incorporará la gestión de interferencias en la fase de planificación del proyecto, de manera que se puedan tomar las medidas necesarias antes de que comience la construcción.
- ✓ Comunicación con los interesados: se informará a los residentes, empresas locales y otras partes interesadas sobre el trabajo planificado, los posibles impactos en los servicios y las medidas de mitigación que se tomarán.
- ✓ Implementación de medidas de protección: se utilizarán técnicas de construcción que minimicen el riesgo de dañar las redes de servicio, como la excavación manual cerca de las líneas identificadas, la instalación de barreras protectoras, etc.
- ✓ Monitoreo continuo: se supervisará de cerca el progreso de la construcción y el estado de las redes de servicio para identificar cualquier problema potencial de manera temprana y tomar medidas correctivas de inmediato.
- ✓ Procedimientos de emergencia: se desarrollarán procedimientos claros para responder a cualquier emergencia relacionada con las redes de servicio, incluyendo la notificación de las autoridades pertinentes y la evacuación segura del área si es necesario.
- ✓ Cumplimiento normativo: se asegurará que todas las actividades relacionadas con las redes de servicio cumplan con las regulaciones y normativas locales, estatales y federales aplicables.
- ✓ Capacitación del personal: se proporcionará capacitación adecuada al personal involucrado en la construcción para garantizar que esté familiarizado con los procedimientos de gestión de interferencias y sepa cómo actuar en caso de una situación de emergencia.

6.7.3 Lineamientos para Procedimiento en caso de descubrimientos fortuitos

Objetivo

Este procedimiento tiene como objetivo, contar con un instrumento que proporcione lineamientos sobre cómo proceder en caso de hallazgos fortuitos de objetos y bienes culturales en los sitios de intervención del Proyecto, alienado con los requisitos de la legislación nacional y la NDAS del BID.

Alcance

Aplica a todos los casos de descubrimientos fortuitos que pudieran presentarse en el Proyecto ya que, en base al diseño actual, no se espera la afectación de patrimonio cultural. Sin embargo, en caso de confirmarse impactos sobre el Patrimonio Cultural principalmente relacionado a la ciudad de Areguá, se desarrollará un Plan de Protección del Patrimonio Cultural específico.

Procedimiento de inicio del Proyecto

1. Previo al inicio del Proyecto, se debe realizar una inspección en el área del Proyecto.
2. El MOPC deberá realizar una consulta a la Secretaría Nacional de Cultura para determinar la presencia o ausencia de bienes culturales en el área de influencia del Proyecto.
3. El MOPC deberá brindar toda la colaboración necesaria al personal de la Secretaría Nacional de Cultura, incluyendo documentos, mapas, acceso a los sitios y apoyo en las excavaciones y prospecciones (en caso de aplicar).
4. Si el Proyecto tuviese un alto potencial arqueológico y se considerara la posibilidad de encontrar evidencia arqueológica, las actividades que contemplen remoción de suelos, deberán ser supervisadas por personal idóneo de la Secretaría Nacional de Cultura.
5. El MOPC deberá asegurar que, si en las inmediaciones del Proyecto durante la etapa de construcción se identifican patrimonio inmaterial o intangible (por ejemplo, las prácticas ancestrales y consuetudinarias, los conocimientos, creencias y valores, sistemas religiosos, actos rituales, la lengua y las técnicas tradicionales) el Proyecto no ocasione impacto sobre este, implementando las medidas de mitigación necesarias para lograrlo.

Procedimiento de hallazgos fortuitos

1. Si durante los trabajos que incluyan excavación y movimiento de suelo y sedimentos arenosos en el Proyecto, se encontraran materiales, utensilios o piezas que indicaren un origen como bien arqueológico, paleontológico o histórico, quien identifique el artefacto deberá ordenar de manera inmediata el paro de la ejecución y notificar de inmediato a su supervisor, quien a su vez notificará MOPC. La zona del hallazgo deberá ser señalizada para evitar acceso al lugar por personal no autorizado.
2. Si el hallazgo constituye potencial bien cultural, deberá hacerse una comunicación inmediata a la Secretaría Nacional de Cultura.
3. Si se confirmare la existencia de bienes culturales, se deberá brindar toda la colaboración para el rescate y salvaguarda de los bienes en el menor tiempo posible.
4. La contratista y el MOPC deberán dar seguimiento a las condiciones establecidas en estos lineamientos y dejar constancia de las actuaciones y documentaciones que se requieran.
5. Antes de reanudar las tareas en la zona del descubrimiento fortuito, se deberá contar con la autorización de la Secretaría Nacional de Cultura.
6. El procedimiento de hallazgos fortuito será implementado en todas las actividades relacionadas con excavaciones y movimiento de tierra, sedimentos arenosos, incluyendo las instalaciones temporales, los centros de apoyo, las canteras de préstamo, y los vertederos. Los centros de apoyo del Proyecto no podrán implementarse dentro o cerca de zonas de importancia del patrimonio cultural tangible e intangible, de identificarse en la zona del Proyecto.
7. El plan de capacitación del contratista deberá considerar capacitación para la población (incluyendo las partes interesadas clave identificadas), sobre cómo gestionar los hallazgos fortuitos y prevenir los posibles impactos en sitios culturales de Identificarse durante la ejecución del Proyecto.

6.8 PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL SOCIO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGAS DEL PROYECTO

El Proyecto a financiarse tienen varios niveles de intervención que participarán en su ejecución. Cada nivel debe disponer de los profesionales y recursos necesarios para implementar el debido seguimiento y control por

separado. Las obras que componen el Proyecto serán monitoreados por las siguientes partes interesadas principalmente. Los métodos de control común para todas las partes interesadas son las visitas y la revisión documental que generarán un plan de acción correctivo.

El MOPC-DAPSAN: realizará visitas para monitorear el grado de cumplimiento del proyecto con relación al PGAS. Igualmente, realizará revisiones de los informes mensuales de la interventoría. Fruto de este seguimiento definirá las acciones de mejoras necesarias para el cumplimiento socioambiental del Proyecto. Así mismo, el MOPC presentará al BID semestralmente informe de cumplimiento socioambiental, como anexo a los reportes de avance de obra.

El MOPC a través de la DAPSAN realizará el monitoreo continuo durante la ejecución del Proyecto. Se encargará de validar los permisos de trabajo del contratista y se asegurará de que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con las medidas del PGAS. Igualmente, revisará los informes de la contratista y hará el seguimiento al cumplimiento de las acciones de mejora identificadas.

La Firma Supervisora: estará a cargo de la supervisión, inspección, control y seguimiento de los contratos de Obra, además de generar criterios, planear, dirigir, controlar todas las actividades del proyecto. Validar la incorporación en el diseño del Proyecto de los aspectos ambientales y sociales. Preparar informes mensuales del avance, asegurando reportear sobre el cumplimiento socio ambiental en el Proyecto y presentarlo al MOPC para su validación durante las fases del Proyecto que correspondan

La firma Contratista: deberá contar con un equipo socioambiental implementador del PGASC. Este equipo deberá asegurar que las actividades del proyecto son planeadas y ejecutadas en cumplimiento con los requisitos del PGASC. Asimismo, preparará informes mensuales de cumplimiento para el MOPC asegurando la ejecución del proyecto en cumplimiento con las NDAS del BID y normativa nacional incluidas en el PGASC. Se asegurará de corregir las desviaciones identificadas por las diferentes partes intervinientes y presentar el cumplimiento de los planes de acción acordados.

El BID: podrá realizar visitas a las obras del Proyecto. Asimismo, revisará los informes semestrales de cumplimiento socio ambiental en entregados por el MOPC y definirá las acciones de mejora necesarias.

Autoridades locales: podrán realizar monitoreo para asegurarse que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con el PGAS. La contratista según corresponda deberá atender las solicitudes de las autoridades locales y otras partes interesadas. El mecanismo de quejas y reclamación a implementarse durante la ejecución del proyecto servirá para recibir solicitudes o denuncias de incumplimiento sobre los temas ambientales y sociales que deberán ser atendidas adecuadamente por cada Proyecto según corresponda la acción de la solución.

#	Planes o Medidas	Frecuencia de monitoreo por los actores del Proyecto		
		DAPSAN	Contratistas	Supervisión Externa
Programas, planes o medidas para la gestión ambiental				
1	Plan para la Protección de los Recursos Hídricos	Mensual	Diario	Semanal
2	Plan para el control de emisiones y calidad del aire	Mensual	Diario	Semanal
3	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y no Peligrosos, y Productos peligrosos	Mensual	Diario	Semanal
Plan de manejo y gestión de Biodiversidad				
1	Medidas comunes para todo el Proyecto.	Mensual	Diario	Semanal
2	Medidas para la instalación y cierre de centros de apoyo (campamento)	Mensual	Diario	Semanal

#	Planes o Medidas	Frecuencia de monitoreo por los actores del Proyecto		
		DAPSAN	Contratistas	Supervisión Externa
3	Medidas para el Manejo de Aguas Residuales y Efluentes Domésticos y No-Domésticos.	Mensual	Diario	Semanal
4	Medidas para la extracción de material de minas o canteras	Mensual	Diario	Semanal
5	Medidas de manejo de la biodiversidad durante los movimientos de tierra y construcción de infraestructuras asociadas al Proyecto	Mensual	Diario	Semanal
6	Medidas para la identificación de zonas de escombreras	Mensual	Diario	Semanal
7	Medidas para la Protección de Biodiversidad, Rescate de Flora y Fauna, y gestión de servicios ecosistémicos	Mensual	Diario	Semanal
8	Monitoreo de Servicios Ecosistémicos	Mensual	Diario	Semanal
9	Lineamientos para la implementación de Planes de Revegetación y Reforestación en el AID del Proyecto. Áreas colindantes a la PTAR.	Mensual	Diario	Semanal
10	Lineamientos para la implementación de un Plan de Monitoreo de Biodiversidad, y especies de Hábitat Crítico.	Mensual	Diario	Semanal
Programas, planes o medidas para la gestión de trabajo, condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo				
1	Lineamientos para el Plan de Gestión Laboral del Proyecto	Mensual	Diario	Semanal
2	Lineamientos para el Plan de salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad.	Mensual	Diario	Semanal
3	Lineamientos para el Plan de seguridad vial, manejo de tránsito y desvíos.	Mensual	Diario	Semanal
4	Lineamientos para el Plan de preparación y respuesta ante situaciones de emergencias	Mensual	Diario	Semanal
5	Lineamientos para el Plan de prevención de contagio por enfermedades infecciosas.	Mensual	Diario	Semanal
6	Plan de Gestión de Riesgo de Desastre y Cambio Climático	Mensual	Diario	Semanal
Programas, planes o medidas para la gestión social				

#	Planes o Medidas	Frecuencia de monitoreo por los actores del Proyecto		
		DAPSAN	Contratistas	Supervisión Externa
1	Lineamientos de medidas para gestionar el riesgo de oposición al Proyecto	Mensual	Diario	Semanal
2	Lineamientos de medidas para asegurar la continuidad de servicios durante las obras	Mensual	Diario	Semanal
3	Lineamientos para Procedimiento en caso de descubrimientos fortuitos	Mensual	Diario	Semanal

6.8.1 Inspecciones y auditorías

Para el seguimiento al cumplimiento de NDAS del BID, se deberán implementar al menos los siguientes métodos de control:

- Visitas de campo realizadas por el contratista al menos una vez a la semana.
- Visitas de campo por el MOPC al menos una vez al mes.
- Informes de ejecución y supervisión de Proyectos de cumplimiento socio ambiental al menos una vez al mes (contratista).
- Informe de cumplimiento socioambiental del proyecto al menos cada 6 meses (MOPC a BID)
- Auditorías realizadas por el MOPC, el BID, Consultores (según sea necesario y coordine entre las partes).
- Planes de acción resultante del monitoreo.

Los métodos de control están relacionados con la validación del cumplimiento de las medidas de gestión incluidas en este PGAS y verificar si se han obtenido los resultados esperados. En este sentido es importante tener en cuenta la implementación de la gestión ambiental en el ciclo del Proyecto, en las etapas de factibilidad, ejecución y operación.

6.8.2 Monitoreo socio ambiental del PGASC

El monitoreo socio ambiental del Proyecto se realizará considerando los métodos de controles y las inspecciones y auditorías mencionadas anteriormente. Las revisiones se realizarán por los diferentes actores del Proyecto sobre el cumplimiento de las medidas indicadas en cada plan del PGASC. El resultado de los monitoreos se reflejará en los informes de cumplimiento socio ambiental mensuales y semestrales del Proyecto. Dichos informes reflejarán los resultados de los indicadores planteado en cada plan del PGASC. Las fichas de inspección deberán ser alineadas con el cumplimiento de los requisitos del MPAS y los planes del PGAS.

Se deberán llevar a cabo mediciones de los aspectos ambientales (estado de biodiversidad ribereña, calidad de aire, ruido, calidad de agua) según se determine la potencial afectación del Proyecto a estos medios. La frecuencia de medición será acordada con el MOPC. De acuerdo con los resultados se deberán tomar las medidas necesarias para disminuir el impacto en el caso de que los niveles estén por encima de los parámetros establecidos en la legislación nacional o las guías de la Corporación Financiera Internacional (CFI). Asimismo, se deberá monitorear visualmente el nivel de material particulado en el Proyecto. Cuando se perciba alteración de la calidad del aire se deberán reforzar la implementación de las medidas de control, como, por ejemplo, humedecer la zona y los materiales, reducir las velocidades, etc.

El resto de las medidas incluidas de los planes socioambientales del PGASC se monitorearán con comprobaciones visuales, conteo, revisión documental y otros métodos de comprobación según apliquen. A continuación, se presentan los planes y medidas que deberán ser monitoreados por los diferentes actores del Proyecto.

6.8.3 Indicadores de cumplimiento del PGASC

Se deberán cumplir al menos con los siguientes indicadores y metas. La frecuencia de medición será mensual. Cada parte interviniente en el Proyecto deberá generar la información correspondiente que alimenta los indicadores. Los actores principales para generar la data de los indicadores son el Contratista y la DAPSAN. Los indicadores de cada programa/plan del PGASC serán parte de los informes semestrales del MOPC. La lista aquí presentada es un resumen de los programas del PGAS, sin embargo, se deberá definir y revisar cada plan en particular para asegurar el seguimiento y monitoreo al cumplimiento de cada medida.

Tabla 6.12: Indicadores y Metas del Proyecto

Indicador	Meta
Legales:	
– Licenciamiento socio ambiental: Número de permisos obtenidos / Número de permisos requeridos según categoría y/o tipo de Proyecto.	100%
Ambientales:	
– Centros de apoyo en cumplimiento: Número de centros de apoyo que cuentan con las medidas de gestión aplicables implementadas / número de centro de apoyo existentes para el Proyecto.	100%
– Banco de préstamos en cumplimiento: Numero de canteras y bancos de préstamos explotados en cumplimiento con las medidas de este plan / Numero de canteras y bancos de préstamos utilizados por el Proyecto.	100%
– Gestión de medidas: Numero de infraestructuras gestionadas de acuerdo con las medidas propuestas / Número total de infraestructuras contempladas en el Proyecto.	100%
– Monitoreo de calidad de agua: Número de monitoreo de calidad de agua realizados / Número de monitoreo de calidad de agua programados según plan de monitoreo.	100%
– Capacitación a los trabajadores: Número de trabajadores que son capacitados sobre la correcta gestión de los recursos hídricos / Número de trabajadores del Proyecto	100%
– Gestión aguas residuales y efluentes: Número de tipos de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto, gestionados de acuerdo con los requisitos de este plan/ número de aguas residuales y efluentes domésticos y no domésticos generados por el Proyecto.	100%
– Gestión de residuos sólidos no peligrosos: Número de tipos de residuos sólidos no peligrosos gestionados conforme a estándares definidos / Número de tipos de residuos sólidos no peligrosos generados por el Proyecto.	100%
– Gestión de residuos peligrosos: Número de tipos de residuos peligrosos gestionados conforme a estándares definidos / Número de tipos de residuos peligrosos generados por la obra.	100%
– Mantenimiento de equipos y maquinarias: Número de equipos y maquinarias operativos con mantenimiento preventivo realizado al día de acuerdo con plan	100%

Indicador	Meta
de mantenimiento preventivo / Número de equipos y maquinarias operativas en el Proyecto.	
<ul style="list-style-type: none"> - Humectación de la zona de trabajo: Numero de humectaciones realizadas en las zonas de trabajo. 	Control visual de ausencia de polvo. Ausencia de Quejas y Reclamos relacionadas con este indicador.
<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de velocidades: Número de monitoreo de velocidades realizado / Número de monitoreo de velocidades programadas según plan de monitoreo de velocidades tránsito. 	100%
<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidad: Numero de medidas implementadas, previas al inicio de las obras y durante la etapa de construcción / Número total de medidas solicitadas por este plan, previo al inicio de obras y durante la etapa de construcción. 	100%
<ul style="list-style-type: none"> - Estado de la diversidad hidrobiológica: Estructura, composición y abundancia de los organismos hidrobiológicos determinados en la línea base del proyecto después de la finalización de las intervenciones y obras. 	Indicadores iguales o mejores que los reportados en la línea base del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> - Estado de la diversidad biológica del AID del proyecto: Estructura, composición y abundancia de los organismos biológicos determinados en la línea base del proyecto después de la finalización de las intervenciones y obras. Esto es un conjunto de indicadores que se desprende del Plan de Monitoreo de la Biodiversidad. 	Indicadores iguales o mejores que los reportados en la línea base del proyecto.
Trabajo y condiciones laborales y salud y seguridad ocupacional	
<ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones: Número de capacitaciones por mes realizadas en materia ambiental, social y de higiene y seguridad / Número de capacitaciones en materia ambiental, social y de higiene y seguridad planificadas por mes. 	100%
<ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones de personal: Número de trabajadores por mes capacitados en materia ambiental, social y de higiene y seguridad / Número de trabajadores total de la obra por mes. 	90%
<ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones de las brigadas: Número de brigadas de emergencias capacitadas / Número de brigadas de emergencias definidas en el plan de preparación y respuesta ante emergencias. 	100%
<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades infecciosas: Registro de medidas implementadas según plan de enfermedades infecciosas / Medidas requeridas para implementar según plan de enfermedades infecciosas 	100%
<ul style="list-style-type: none"> - Señalización: Número de frentes de obra señalizadas de acuerdo con el plan de gestión / Número de frentes de obras abiertos en el Proyecto. 	100%
<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes de tránsito: Número de accidentes viales por la ejecución del Proyecto 	0

Indicador	Meta
– Accidentabilidad: Índice de frecuencia de accidentes (IF): Número de accidentes por mes por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas por mes.	Menor o igual a 4
– Accidentabilidad: Índice de accidentes graves (IG): Número de accidentes graves por mes por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas por mes.	Menor o igual a 1
– Accidentabilidad: Índice de accidentes mortales (IM): Número de accidentes mortales por mes por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas por mes.	Igual a 0 (cero)
– Simulacros: Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados.	100%
Sociales:	
– Gestión de quejas: Número de quejas gestionadas de acuerdo con los mecanismos definidos / Número de quejas presentadas en el Proyecto	100%
– Diseño con consideraciones de ingeniería ante desastres: Número de obras diseñadas siguiendo códigos constructivos vigentes con consideraciones de ingeniería ante desastres y cambio climático, según las amenazas a la que está expuesto el Proyecto / Número de obras construida en el Proyecto que requieren la inclusión en el diseño códigos constructivos con consideraciones ante desastres y cambio climático.	100%

Fuente: Elaboración propia

6.8.4 Herramientas de seguimiento y control

Para el seguimiento al cumplimiento de los indicadores de control señalados anteriormente se proponen las siguientes herramientas, las cuales podrán ser ajustadas de acuerdo con las características de cada Proyecto. Asimismo, el contratista deberá preparar otras listas de verificación específicas para comprobar el cumplimiento de cada programa/plan del PGAS.

Como parte de la implementación de los permisos de trabajo para actividades de alto riesgo, igualmente el contratista deberá implementar listas de chequeo para asegurar que los controles están implementados.

Tabla 6.13: Herramientas de seguimiento y control

Aspectos por verificar	Cumplimiento			Comentarios
	Si	No	N/A	
Legales y Administrativos				
– El Proyecto cuenta con las consultas públicas y estas se han realizado en cumplimiento con la legislación nacional y con las Guías para Consultas Públicas y Participación Comunitaria para las obras bajo la Operación del BID.				
– El Proyecto cuenta con los permisos provenientes de las distintas instituciones para su ejecución (por ejemplo, Autoridad local, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otros).				
– Los documentos ambientales y sociales del Proyecto (PGAS), forman parte de los pliegos de licitación y condiciones del proyecto a ejecutar.				
– La supervisión del Proyecto cuenta con el personal ambiental y social necesario.				
– El personal contratado para la ejecución de las obras cuenta con Seguro de Riesgos Laborales. Esto es extenso hacia las empresas o personal que el contratista subcontrata.				
Ambientales				
– Para la ejecución del Proyecto se realiza una adecuada gestión para cada tipo de agua conforme a estándares definidos.				
– Las acciones para el control de emisiones y mediciones de estas se desarrollan de acuerdo con los estándares definidos.				
– Es monitoreado por el Proyecto las condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores de los proveedores de la cadena suministro primaria del Proyecto.				
– Es monitoreado por el Proyecto las condiciones laborales y de salud y seguridad en el trabajo de los trabajadores de los contratistas y subcontratistas.				
– Para la ejecución del Proyecto se realiza una adecuada gestión para cada tipo de residuos sólidos no peligroso conforme a estándares definidos.				
– Para la ejecución del Proyecto se realiza una adecuada gestión para cada tipo de residuo peligroso conforme a estándares definidos.				
– Durante la ejecución del Proyecto los focos de generación de polvo son humedecidas.				

Aspectos por verificar	Cumplimiento			Comentarios
	Si	No	N/A	
– Los vehículos que se emplean para ejecución del Proyecto cuentan con las inspecciones de seguridad diaria y están en buen estado.				
– Para el control de derrames está definido por parte del contratista la remediación de vertidos de residuos peligrosos en cauces fluviales, por parte del contratista.				
– El contratista cuenta con procedimientos específicos para gestionar temas ambientales y de biodiversidad.				
– Los accidentes ambientales son gestionados adecuadamente de acuerdo con el procedimiento definido y se mantiene su registro.				
– Las medidas de manejo de protección de la biodiversidad se han comunicado a los trabajadores.				
Salud y Seguridad				
– Para la ejecución del Proyecto se dota al personal de equipos de protección personal (EPP), de acuerdo con el riesgo de la actividad.				
– Para la ejecución del Proyecto se elaboran investigaciones, reportes o informes de accidentes.				
– El contratista cuenta con los procedimientos y planes de salud y seguridad para actividades críticas de alto riesgo.				
– El Proyecto cuenta con señalizaciones.				
– El contratista cuenta con un plan de emergencia que contiene las acciones para cada tipo de emergencia.				
– Para la ejecución del Proyecto se realizan las capacitaciones en materia ambiental, social y de higiene y seguridad, según plan de capacitación definido (incluyendo las inducciones ASST para todo el personal).				
– Para la ejecución del Proyecto el personal es capacitado en materia ambiental, social y de higiene y seguridad, según las capacitaciones necesarias por puesto de trabajo.				
Condiciones Laborales y Términos de empleo				
– Se les ha entregado a los trabajadores desde el inicio de la relación laboral, el listado de información indicado en el plan de gestión laboral del PGAS del Proyecto, incluido el código de ética y conducta del MOPC y el código de conducta de los contratistas y proveedores de servicios de seguridad física.				
Sociales				

Aspectos por verificar	Cumplimiento			Comentarios
	Si	No	N/A	
– Para la ejecución del Proyecto se gestionan las quejas y reclamos adecuadamente de acuerdo con los mecanismos definidos.				
– Para la ejecución del Proyecto se contrata mano de obra nacional al menos un 60% del total de trabajadores de la obra.				
– Se ha preparado un plan de genero – Se ha han realizado las acciones para equidad de genero – El plan de comunicación del Proyecto se ejecuta adecuadamente				
General				
– Son realizadas las inspecciones planeadas de ESHS en el Proyecto				
– Las No Conformidades detectadas son cerradas con acciones adecuadas según el tiempo definido en el plan de acción.				
– El contratista y la DAPSAN realizan reuniones al menos semanales para hacer el seguimiento del cumplimiento de los temas ASST.				
– Son realizados los reportes mensuales donde se refleja el estado cumplimiento de los temas ASST.				
– Existe una buena relación entre el contratista y la DAPSAN a fin garantizar un seguimiento adecuado a los temas ASST del Proyecto.				

Fuente: Elaboración propia

Para el seguimiento de los indicadores de control, posterior a la implementación de la lista de verificación, inspecciones y/o auditorias, etc. con las cuales se identifican las No Conformidades se deberá desarrollar un plan de acción que contenga al menos los siguientes aspectos, a fin de corregir en los tiempos acordados en dichas No Conformidades.

Tabla 6.14: Modelo plan de acción de supervisión del proyecto (PR-L1193)

No.	No Conformidad identificada / Hallazgo	Acción	Responsable	Fecha de ejecución	Indicador de Cumplimiento	Estatus
1						
2						
3						

Fuente: Elaboración propia

6.8.5 Instrucciones para el plan de acción:

1. Descripción de las No conformidades / hallazgos identificados: haciendo referencia al programa del PGAS, norma o legislación nacional o NDAS del BID al que esté en incumplimiento. Se acompañará de registro fotográfico y documental en anexo, junto con la fecha de detección de la no conformidad.
2. Acción correctiva: se debe incluir claramente las acciones por implementar para resolver la no conformidad.
3. Responsabilidad: debe especificarse quien es el responsable de ejecutar la acción, en la mayoría de los casos la contratista es quien debe ejecutar las acciones correctivas destinadas a resolver las No conformidades / Hallazgos identificados.
4. Fecha: se debe acordar la fecha de cumplimiento de la acción, junto con el responsable.
5. Indicador de cumplimiento: establecer cuando se considera que la No conformidad / Hallazgo estará cerrada.
6. Estatus: indicar si la no conformidad / Hallazgo está abierto o cerrado.

6.8.6 Informe de cumplimiento socio ambiental por parte del MOPC-DAPSAN al BID

El MOPC, a través de la DAPSAN, presentará al BID semestralmente informes de cumplimiento socioambiental, como anexo a los reportes de avance de obra. El contenido mínimo del informe de cumplimiento socioambiental se encuentra en el **Anexo 1** de este EIAS. La DAPSAN deberá asegurar que se entreguen los reportes necesarios a solicitud de las autoridades locales y de las NDAS del BID.

6.8.7 Informes de cumplimiento socio ambiental de la empresa contratista al MOPC-DAPSAN

La Contratista debe establecer y mantener los registros ambientales y sociales a fin de proveer evidencia de conformidad con los requerimientos legales y el MPAS del BID. Los registros ambientales y sociales deben permanecer legibles, prontamente identificables y recuperables.

La Contratista elaborará informes mensuales para la DAPSAN, que describa el estado de todas las acciones ambientales y sociales del proyecto en ejecución. El informe de la contratista deberá contener la información mínima alineada al contenido del informe del MOPC a BID. Esto permitirá mantener consistencia y trazabilidad de la información reportada al BID semestralmente.

Al finalizar las obras, la contratista deberá entregar un informe final ambiental y social donde se incorpore toda la información correspondiente a la implementación del PGAS, incluyendo los registros de implementación de planes y programas, y un informe de evaluación de los indicadores ambientales y sociales considerados durante la construcción.

6.8.8 Costo estimado para la implementación de la gestión ambiental y social

Para garantizar que el Proyecto se ejecute en cumplimiento con este PGAS y conforme con las NDAS del BID, se deben implementar las medidas de gestión para cada riesgo e impacto identificado, por lo que se deberá considerar el presupuesto para cumplirlo. El presupuesto para implementar las medidas de este plan deberá ser actualizado con el diseño final cada Proyecto. La DAPSAN incluirá en los documentos de licitación del proyecto la necesidad de incluir en las propuestas técnicas y financieras el costo para cumplir con las medidas de gestión de este PGAS y la ejecución del proyecto en cumplimiento con las NDAS del BID aplicables. La firma contratista deberá considerar y estimar en su propuesta técnica y financiera de la ejecución del Proyecto, los recursos necesarios para el cumplimiento de las medidas de gestión de este plan. El contratista, así como los subcontratistas deberán asignar un monto que garantice la implementación de todas las medidas necesarias definidas para la mitigación de los riesgos e impactos identificados. En todo caso, es responsabilidad del contratista estimar y considerar los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de este plan en cumplimiento con las medidas definidas, el MPAS del BID y las normativas nacionales aplicables.

6.8.9 Cronograma de ejecución del PGAS.

La implementación de medidas de este plan será consistente con el cronograma de ejecución del Proyecto, de acuerdo con la evolución de su ejecución en cada etapa aplicable.

7 PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

A continuación, se definen las acciones recomendadas para alinear las actividades del Proyecto al cumplimiento de los requisitos socioambientales de las NDAS del MPAS del BID. Dichas acciones serán consideradas para incluir en el acuerdo de préstamo entre las partes con la definición de hitos clave para su cumplimiento.

La DAPSAN deberá asegurar el cumplimiento de las medidas incluidas en el PGAS, además de las acciones recomendadas a continuación. El Banco revisará el cumplimiento de estas acciones como parte de su monitoreo y seguimiento socioambiental del Programa de préstamo. La DAPSAN deberá entregar al BID las evidencias que darán cumplimiento a las acciones recomendadas en los tiempos establecidos en el acuerdo de préstamo.

Tabla 7.1: Plan de Acción Ambiental y Social del Proyecto

Brechas identificadas en el Proyecto con relación al MPAS del BID	Acciones recomendadas
1. Diseño final del proyecto y actualización del EIAS y sus anexos.	Una vez se cuente con el diseño definitivo de las obras, la DAPSAN deberá realizar una actualización de este EIAS, con todos sus anexos antes de la licitación de las obras del Proyecto, incluyendo el presupuesto de la implementación del PGAS y sus anexos.
2. Diseño de la PTAR: enfoque de adaptabilidad y flexibilidad en el diseño.	<p>La operación de la PTAR al reducir los niveles de contaminación presentes en el Lago Ypacaraí, podría hacer cambiar la clasificación de uso de sus aguas según lo normado en el Resolución 222/02, pasando de la actual Clase 3 a Clase 2, lo cual redundaría en un cambio en los límites de los parámetros de vuelco que serían más restrictivos, conllevando a la necesidad de incorporación de nuevos módulos de tratamiento en la infraestructura planificada para esta etapa en evaluación, ya que la capacidad de adaptación a futuros cambios en los parámetros de vertido es esencial para su sostenibilidad y eficiencia operativa.</p> <p>Se destaca que es fundamental que la PTAR sea diseñada y operada con un enfoque en la adaptabilidad y flexibilidad. En este sentido, se considera necesario que todas las operaciones y procesos de la planta deberán contar con módulos adicionales, así como la implementación de mejoras tecnológicas y de infraestructura. Esto permitirá la adaptación eficiente y efectiva a posibles modificaciones en los parámetros de vertido regulados por las autoridades competentes.</p>
3. Línea de base del Humedal Yukyry, calidad de agua del lago y sus afluentes, y otros estudios de base complementarios.	La DAPSAN deberá realizar una línea de base actualizada del Humedal Yukyry y de la calidad de agua del Lago Ypacaraí, que incluya el monitoreo de los principales parámetros fisicoquímicos del cuerpo de agua y de los cursos de agua aportantes. Además, se considera necesario realizar una actualización del balance hídrico de la cuenca y un análisis de la carga máxima admisible del Lago Ypacaraí.
4. Afectación a sitios de valor histórico y cultural.	A partir de la información disponible a la fecha de elaboración del presente Estudio, la ejecución del Proyecto no se tiene claridad de si las obras del proyecto podrán generar afectaciones a sitios de valor histórico y cultural en el Distrito de Areguá ya que las líneas de impulsión pasan por el casco histórico de la Ciudad. Una vez se cuente con el diseño final del Proyecto tendrá que confirmarse esta afectación y asegurarse la implementación de medidas para evitar impactos.
5. Titularidad del terreno por donde pasa el emisario de descarga en el humedal Yukyry y la PTAR.	A partir de la información disponible a la fecha, no se tiene información sobre la pertenencia y titularidad del terreno por donde pasaría el emisario de descarga y el predio para la ubicación de la PTAR. Esta información deberá ser confirmada cuando se disponga del diseño final del Proyecto, que determine el proceso a llevar cabo para el paso de la línea sobre predios públicos o privados, y el plan de gestión que corresponda.

Brechas identificadas en el Proyecto con relación al MPAS del BID	Acciones recomendadas
<p>6. Proyecto del Dique.</p>	<p>Se observan estructuras edilicias que el MOPC-DAPSAN tendrá que corroborar que estén vacantes y que, en etapa futura de diseño del dique, esas zonas se encuentren dentro de zonas inundables o no (debiéndose estimar el área de inundación agregada por la implantación del dique).</p>
<p>7. Presupuesto para la implementación del PGAS y referencia a su cumplimiento en los documentos de licitación.</p>	<p>La DAPSAN deberá asegurar los fondos para cumplir con las medidas del PGAS para el Proyecto. Asimismo, en los documentos de licitación del Proyecto se deberá incluir referencia al cumplimiento de este EIAS, las NDAS del BID y las directrices sobre medio ambiente, salud y seguridad del Grupo Banco Mundial.</p>
<p>8. Permisos y autorizaciones.</p>	<p>LA DAPSAN deberá asegurar que el Proyecto cuente con los permisos y autorizaciones necesarias, previo al inicio de las actividades que lo requieran.</p>
<p>9. Cumplimiento con los planes y medidas de gestión del PGAS del Proyecto</p>	<p>La DAPSAN deberá asegurar el cumplimiento de las medidas de gestión incluidas en el PGAS de este EIAS, por contratistas y otros terceros con participación en la ejecución del Proyecto.</p>
<p>10. Fortalecimiento institucional para la gestión ambiental y social del Programa</p>	<p>La DAPSAN deberá definir una estructura organizativa, con funciones y responsabilidades definidas para asegurar la adecuada ejecución del Programa. En caso de que sea necesario reforzar y complementar los conocimientos del equipo que se encuentra actualmente, se deberán organizar cursos y talleres técnicos para abordar temas específicos relacionados con las NDAS del BID, u otros temas pertinentes.</p>
<p>11. Sistema de gestión ambiental y social del Programa PR-L1193.</p>	<p>Para alinear el SGAS del MOPC-DAPSAN con los requisitos de la NDAS 1 del BID, se deberá desarrollar, implementar y mantener actualizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8. Implementación de un Código de Conducta para los trabajadores relacionados con el Proyecto. 9. Mecanismo de quejas y reclamación para los trabajadores del Proyecto. 10. Políticas de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST), Ambiental y Social. 11. Procedimiento para asegurar que los trabajadores de la cadena de suministro principal tengan condiciones laborales justas, seguras y saludables, de acuerdo con los requisitos de la NDAS 2 del BID. 12. El SGAS del Programa deberá incluir las políticas y procedimientos para gestionar los peligros y riesgos de su propio personal y el de contratistas, otros terceros y de los trabajadores de la cadena de suministro primaria, tanto en las zonas donde se ejecutan las actividades como en el trayecto de ida o vuelta al trabajo o a los sitios de las tareas. 13. El MOPC, a través de la DAPSAN deberá desarrollar, implementar y supervisar la eficacia del sistema de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) del Proyecto, incluido el de la cadena de contratación. Asimismo, la DAPSAN determinará los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de manera continua el sistema de SSO del Proyecto. 14. La DAPSAN deberá implementar medidas sobre seguridad de infraestructura y equipos, resiliencia a desastres y cambio climático.

Brechas identificadas en el Proyecto con relación al MPAS del BID	Acciones recomendadas
	15. Implementar procedimientos para prevenir violencia de género y acoso sexual.

Fuente: Elaboración propia

8 CONCLUSIONES Y VIABILIDAD SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO (PR-L1193)

Este EIAS ha identificado y evaluado los riesgos e impactos sociales y ambientales negativos del Proyecto bajo análisis, incluidos acumulativos, transfronterizos y de derechos humanos. Asimismo, desarrolló un PGAS que contiene las medidas de gestión y subplanes necesarios para ejecutar el proyecto en cumplimiento con las NDAS del BID aplicables.

Las medidas de manejo fueron definidas siguiendo la jerarquía de prevenir, evitar, minimizar o en su defecto compensar impactos adversos para los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente, aplicando esta jerarquía de mitigación. Los subplanes, para los temas relevantes definen indicadores de desempeño, metas, seguimientos, responsabilidad para determinar y asignar los recursos necesarios y responsabilidades de su implementación. El Proyecto cuenta con un plan de preparación y respuesta ante emergencias y un plan de monitoreo.

También, se ha preparado una propuesta de Plan de Acción Ambiental y Social (PAAS), donde se incluyen las acciones pendientes objeto de actualización, complementación y desarrollo, que no fueron finalizadas en esta etapa, y que serán parte del acuerdo de préstamo entre las partes.

El Proyecto tiene un impacto ambiental y social neto positivo, determinado por el incremento de la cobertura de saneamiento en una de las cuencas más importantes del país, contribuyendo en la reducción de la pobreza, la desigualdad y las brechas de acceso a este servicio, así como a mejorar las condiciones ambientales y de salubridad de la población que habita en las ciudades de la cuenca del Lago Ypacaraí, impulsando un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, y acelerando el acceso a mercados de deuda temática y verde para el sector de agua y saneamiento.

Como es habitual en obras de estas características, existen potenciales impactos y riesgos negativos relacionados a:

- ✓ **La fase constructiva:** por la movilización de maquinaria y equipos y las tareas propias de las actividades de Proyecto; esto podría impactar puntualmente en:
 - Afectaciones por la generación de polvo, ruido y la alteración del tráfico local, contaminación del suelo y agua por el aumento de generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, interrupción parcial o total de los servicios por red existentes debido a cortes o rupturas accidentales durante los trabajos, afectación a la flora y fauna ribereña del área del Proyecto.
 - También existe el riesgo de: accidentes de los trabajadores, el tráfico, la población y la fauna de la zona; conflicto entre los trabajadores, así como, quejas de la población si no se mantienen mecanismos de gestión de quejas adecuados; contagio por enfermedades infecciosas; molestias a los frentistas residenciales y comerciales por la reducción de calzada y la afectación de la circulación durante las tareas de excavación en la vía pública, compensaciones inadecuadas de las afectaciones, en caso de ser necesarias, si no se consideran las sugerencias y preferencias de los afectados.
- ✓ **La fase operativa:** los riesgos están relacionados a los trabajos de mantenimiento de las obras del Proyecto, principalmente a accidentes de los trabajadores, molestias a la flora y la fauna de la zona de proyecto y a las comunidades circundantes por ruidos, vibraciones y olores.

Estos impactos negativos de la fase constructiva son acotados en el tiempo, ocurren durante el período de obra, y sólo afectan al área de influencia directa del proyecto. Para ellos, se prevé la aplicación de medidas de mitigación adecuadas y de buenas prácticas constructivas, que garanticen el cumplimiento de la normativa nacional, y de las NDAS BID.

En cuanto a aspectos socioeconómicos, la construcción y operación del Proyecto conlleva potenciales afectaciones sobre el entorno social. Sin embargo, al diseño del Proyecto de mayo 2024, no se tiene claridad si dichos impactos serán materializados con el diseño final. Para esto, el PGAS del EIAS incluye los procesos, medidas y planes para atender esos impactos si se llegaran a confirmar con el diseño final.

Para los casos que impliquen afectación económica, se elaboró un **Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV)**. Una vez se cuente con los diseños finales del Proyecto, se requiere actualizar la línea de base social y la matriz de impacto, para implementar los procesos, medidas y planes de mitigación que correspondan.

En resumen, los principales potenciales riesgos e impactos socioeconómicos de las actividades del Proyecto son:

1. Afectación a propietarios del terreno propuesto para la PTAR (propiedad de la empresa DOMINIO S.A.) y afectación potencial a propietarios del predio donde se localizará el emisario de descarga al humedal Yukyry si dichos predios se confirman que sean privados. Así mismo, con menor probabilidad, las obras de líneas de impulsión podrían generar necesidad de constituir expropiaciones, si estos se encontraran con pequeños tramos de propiedades privada. A mayo 2024 no se tuvo acceso a información documentada sobre el estatus de titularidad o tenencia del terreno requerido para la construcción de estas obras.
 2. Afectación económica permanente de actividades productivas realizadas en áreas donde se requiere realizar un proceso de expropiación.
 3. Afectación económica transitoria a negocios y a fincas agrícolas y ganaderas existentes en el entorno de las obras que componen el Programa.
 4. Potencial interferencia con patrimonio cultural de la ciudad de Areguá, si el diseño final de las obras de líneas de impulsión y alcantarillado se ejecutan en sitios e infraestructuras de valor cultural. Este riesgo, debido a que las obras se ejecutarán en calles existentes, no se considera crítico. Así mismo, con el diseño actual de mayo 2024, no se identifican interferencias con estructuras de patrimonio cultural que puedan ser afectados por el Proyecto.
- Interferencia puntual en los accesos a comercios y casas por las obras de alcantarillados y líneas de impulsión por las excavaciones. Por el tipo de obras se espera que sean intervenciones de corta duración y puntual, que con métodos de construcción de abrir y cerrar zanjas el mismo día, así como, habilitar acceso temporal, el impacto será limitado y de corta duración durante la construcción.

En relación con el componente de Biodiversidad, el análisis realizado para el Proyecto permitió concluir que:

- ✓ La biodiversidad del Proyecto (para todos sus componentes) se resume en la presencia de 977 especies (todas reportadas para el AID y All del Proyecto), distribuidas en 275 familias, y 723 géneros. Las Plantas, las Aves, los Insectos y los Peces son los grupos biológicos más diversos y mejor representados en el proyecto.
- ✓ En el área del Proyecto se pueden diferenciar ocho (8) tipos de comunidades vegetales: Bosques Higrófilos Altos, Bosques Higrófilos de Altura Media, Bosques Higrófilos Bajos, osque Xeromesófilo con Schinopsis balansae, Matorrales Higrófilos, Sabanas Hidromórficas con Copernicia alba, Pastizales de Campos Altos y Sabanas de Inundación Permanente (humedales acuático-palustres).
- ✓ Es posible concluir que, para el Área de Influencia del Proyecto, se reporta la presencia de siete (7) especies En Peligro (EN), 18 especies Vulnerables (VU), seis (6) especies Casi Amenazadas (NT), 482 especies de Preocupación Menor (LC), seis (6) especies con Datos Deficientes (DD), ocho (8) especies Endémicas o de Distribución Restringida, y 138 especies Migratoria.
- ✓ De acuerdo con este análisis el Proyecto, en su Área de Influencia, reporta la presencia de Siete (7) especies que podrían desencadenar hábitat crítico:
 - *Alectrurus risora* (Ave),
 - *Pseudocolopteryx dinelliana* (Ave),
 - *Cebus libidinosus* (Primate), y
 - *Hypostomus borellii* (Pez).
 - *Cedrela balansae* (Planta)
 - *Xanthopsar flavus* (Ave)
 - *Sporophila palustris* (Ave)
- ✓ No se registró ninguna especie migratoria que determine hábitat crítico bajo este criterio.
- ✓ Se logró identificar que, en el Área de Influencia del Proyecto, existen otras zonas aún no evaluadas por la UICN, pero que aun así se consideran de alta prioridad de conservación a razón de planificaciones regionales o nacionales de conservación sistemática, específicamente:
 - Áreas protegidas del orden nacional, regional o local: RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Resolución 675 del 10 de octubre del 2022. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. Por las cual se modifica, amplia y actualiza el Plan de Manejo de la Reserva

de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y sus humedales adyacentes. Del 2018 – 2028 de la resolución SEAM No 159/2018 de fecha 126b de marzo del 2018.

- Humedales naturales protegidos: al interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí. Paraguay viene desarrollando múltiples acciones vinculadas a la conservación y uso racional de los humedales. Una de ellas ha sido la promulgación de la Ley N° 3239/2007 “Ley de los Recursos Hídricos del Paraguay”, que en su Art. 25 remarca “Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recargas de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas y promover la generación de información necesaria para la toma de decisiones en el ordenamiento ambiental de territorio”.(Cabral Antúnez, N, & Benitez Alonso, E., 2015)
 - ✓ Esta evaluación de hábitat crítico, para el Área de Influencia del Proyecto, permitió establecer que el Proyecto cumple con los requisitos de Procesos Evolutivos Clave, al contar con:
 - Una variedad de ecosistemas con diferentes niveles de complejidad (humedales y bosques de galería y/o ripario).
 - Una abundante red hídrica que atraviesa en múltiples puntos el Proyecto.
 - ✓ A efectos de lo anterior, se identifica que las actividades asociadas al proyecto frente a los cuales se podría generar un impacto que afecte a las comunidades, es decir de Tipo 1 corresponden a: **Aprovisionamiento de: Agua, Biomasa, Biomasa agrícola y ganadera, Pesca y/o acuicultura (recursos pesqueros) y Recreación y Turismo. Soporte: Amortiguación de perturbaciones, Captura de carbono y Hábitat para especies. Regulación: Depuración del agua, Control de la erosión, Regulación climática, Purificación de aire, Regulación hídrica y Regulación de riesgos naturales;** estando todos estos relacionados de manera directa con las características propias del proyecto. **Existen servicios de los que depende el proyecto para sus operaciones, correspondientes a: Minerales (arena, grava, otros).**
 - ✓ Buena parte de los componentes del Proyecto, se localizan al Interior de la RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí y los límites de la RRMLY. Para todo el Proyecto, estas áreas se caracterizan por ser predios destinados a la producción agropecuaria, con relictos de vegetación secundaria abierta y transformada, que limitan con la zona de humedales del Yukyry y el Río Salado (Zona Silvestre de Uso Restringido).
 - ✓ Se identificó un conjunto de impactos sobre la biodiversidad para los diferentes componentes del proyecto, durante su fase de construcción. Los principales son:
 - 1) -Pérdida de biodiversidad de Flora Nativa por el proceso de construcción.
 - 2) - Pérdida de biodiversidad de Fauna Nativa por el proceso de construcción.
 - 3)- Fragmentación de hábitat natural de Fauna y Flora durante la construcción.
 - 4)- Contaminación de aire y del suelo durante la construcción.
 - 5)- Contaminación del recurso hídrico durante la construcción.
 - 6)- Afectación a Hábitats críticos (humedales y RRMLY - Reserva de Recursos Manejados - Lago Ypacaraí.), durante la construcción.
 - 7)- Afectación de hábitats de especies de hábitat crítico.
 - 8)- Afectación a servicios ecosistémicos (pesca, recreación, producción agrícola y pecuaria) durante la construcción.
- La mayor parte de estos impactos oscilan entre valores medios y bajos, todos mitigables y manejables con las acciones propuesta en el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), para este proyecto.
- ✓ Para lograr la alineación del Proyecto con la NDAS-6 del BID, y considerando la línea base de biodiversidad descrita en este documento, se formula Un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). La propuesta de Plan de Acción de Biodiversidad del Proyecto (PAB) tiene como finalidad lograr Ganancias Netas de biodiversidad, empezando por evitar impactos adversos cuantificables, y diseñando e implementando otras medidas que incluyen la reducción de amenazas existentes y la mejora de la calidad del hábitat que además generará una protección y conservación más efectiva de los valores de biodiversidad en los hábitats críticos y naturales. Dicho PAB está compuesto por 11 programas, cuya implementación garantizará que el proyecto esté en cumplimiento con las disposiciones de la NDAS 6 del BID.

Por su parte, el PGAS elaborado prevé la aplicación de medidas de gestión incluidas en los diferentes planes y procedimientos, así como, su monitoreo por las partes intervinientes en el Proyecto, requiriendo el aseguramiento por el Proyecto de los recursos necesarios para su implementación. Dichas acciones de manejo están alineadas con los requisitos del MPAS y las NDAS del BID, así como, con la normativa nacional aplicable.

Para la fase operativa, los riesgos e impactos identificados son menores, y el manejo de estos se puede gestionar fácilmente con la implementación de las medidas de gestión definidas en el PGAS.

Por lo anterior, los impactos y riesgos negativos derivados por la ejecución del Proyecto PR-L1193 se consideran mitigables y aceptables. Los impactos positivos, tienen una relación directa con la mejora de las condiciones de vida de la población residente y de los usuarios de los servicios de saneamiento que brindará la nueva infraestructura. Por ello, se concluye que, contemplando las acciones mencionadas en el PAAS, la ejecución del proyecto es viable, sin riesgos o impactos socioambientales negativos significativos no mitigables.

REFERENCIAS

Medio Físico:

Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd., & CTI Engineering International Co., Ltd. (2009). Estudio básico para el sector de agua potable y saneamiento: República del Paraguay. Informe final. Vol. 2 Sumario Ejecutivo.

Agencia de Información Paraguaya (2024). Lluvias en Limpio superaron los 100 milímetros, según intendente. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación del Gobierno del Paraguay.

Agencia de Información Paraguaya (2021). Meteorología anuncia ingreso de una ola de frío sobre Paraguay. Nacionales. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación del Gobierno del Paraguay.

Antero Cabrera, Ing. Agr. MSc (2023). Caracterización de sistemas productivos en ganadería bovina de cría, recría y engorde en el Chaco Paraguayo. FONTAGRO.

Arrabal, M. Á., & Álvarez, M. (2019). Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño. En J. F. Manjarrés & E. Bogado (Eds.), Banco Interamericano de Desarrollo. Grupo INCLAM S.A.

Banco Mundial (2021). Climate Risk Country Profile.

Beta Studio. (s.f.). Plan de saneamiento integral de la cuenca del Lago Ypacaraí: Diagnóstico de la situación actual del Lago Ypacaraí y su cuenca (Revisión 1). Defensa Nacional 969 esq. Tte. F. Cusmanich, Asunción, República del Paraguay. Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/LA-14812-PR ejecutada por el Banco Interamericano de Desarrollo con financiación de la Unión Europea a través de la AECID.

Berestovoy Mazurek, V. B. (2022). Implementación del modelo HydroBID en la cuenca Yukyry como sistema de monitoreo del Lago Ypacaraí (Paraguay).

BID (2018). Perfil de riesgo de desastres para Paraguay.

Ciencia del Sur (2022). ¿El calor extremo en Paraguay vino para quedarse?

Degraff, J. (1981). Interpretación geofísica y geológica del valle de Ypacaraí.

Delgado, M., Lozano, F., & Facetti Masulli, J. F. (2014). Aspectos limnológicos del Lago Ypacaraí. Estudios Hídricos, 3. Hydroconsult SRL, Universidad Nacional de Asunción.

Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (2022). Anuario climatológico 2022. Dirección de Meteorología e Hidrología.

Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (2021). Anuario climatológico 2021. Dirección de Meteorología e Hidrología.

France24 (2023). El Niño deja miles de desplazados por inundaciones en Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil.

Gauto Ortigoza Julieta (2019). Bases para la Estrategia Nacional de Sequía en Paraguay. United Nations – The Global Mechanism.

Gobierno del Paraguay, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, & Banco Mundial. (1995). Proyecto de racionalización del uso de la tierra (Préstamo No. 3445-PA): Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay (Volumen I). Estudio financiado por el Gobierno del Japón, a través de la donación - TF 025910. Elaborado por O. López Gorostiaga, E. González Erico, P. A. de Llamas G., A. S. Molinas M., E. S. Franco S., S. García S., & E. O. Ríos A. Asunción, Paraguay.

Godoy V., E., & Paredes R., J. L. (s.f.). Acuíferos potenciales del Paraguay.

González Santander Ana Violeta (2016). Atlas de sequías en Paraguay basado en el Análisis Regional de L-Momentos. CONACYT – PROCIENCIA – id Investigación para el desarrollo – Universidad Nacional de Asunción.

Grassi Benjamín (2000). Reducing the Impacts of Environmental Emergencies through Early Warning and Preparedness: The Case of the 1997-98 “El Niño”-Southern Oscillation. Paraguay Country Case Study.

Grassi Benjamín (2020). Estado del Clima. Paraguay 2019. Cambio climático, evidencias científicas e impactos. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, Fundación Avina.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2019). Proceso de escenario para AR5. Vías de concentración representativas (RCP).

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2014). Cambio Climático 2014. Informe de síntesis.

IC y HQA. (2018). Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del Acuífero Patiño. Diagnóstico. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, BID, UE y Cooperación Española, PR-T1207. Paraguay, 343 p.

Infobae (2024). Paraguay afronta primera hora de calor del año con temperaturas récords en 11 localidades.

Infobae (2023). Las últimas previsiones para Asunción: temperatura, lluvias y viento.

Instituto Forestal Nacional del Paraguay (2023). El INFONA revela datos estadísticos sobre incendios forestales durante los últimos cuatro años.

IP Paraguay (2023). En julio habrá una ola de frío polar, advierten.

La Nación (2024). Limpio: asisten a familias afectadas por las inundaciones.

La Nación (2024). Limpio: cadena humana y botes para rescates por raudales.

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Dirección Nacional de Cambio Climático.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (2005). Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes. TRM S.R.L. Consultora.

Monte Domecq, R. (s.f.). Acuífero Patiño: La sustentabilidad en el tiempo frente a la disponibilidad y la demanda de agua para diversos usos. Docente e Investigador, UCA y UNA.

Organización Mundial de la Salud (2022). Contaminación del aire ambiente (exterior).

Paraguay.com (2014). La lluvia desborda la ciudad.

Prensa Latina (2024). Ola de calor en Paraguay mantiene temperatura en 43 grados Celsius.

Reliefweb (2014). Tormenta deja en Asunción derrumbe de casas, heridos y 75 familias damnificadas.

Rodríguez Balbuena, A. (2019). Estudio de la contaminación del lago Ypacaraí e introducción de un dron acuático para el monitoreo de la calidad del agua [Trabajo fin de grado, Universidad de Sevilla]. Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla.

Salud sin Daño (s/f). Guías actualizadas de OMS sobre la calidad del aire y sus implicancias para los países latinoamericanos.

Secretaría de Emergencia Nacional (2018). Atlas de Riesgos de Desastres de la República del Paraguay. JAKU'E, Unión Europea – Protección Civil y Ayuda Humanitaria – Plan International.

Sitio Web de Geología del Paraguay. Texto explicativo del mapa geológico de Paraguay. https://www.geologiadelparaguay.com/Texto_explicativo_mapa_geologico_del_paraguay_1986.pdf

Sitio Web de Geología del Paraguay. <https://www.geologiadelparaguay.com/el-paleozoico.htm>

Springer Link (2023). Una ola de frío del invierno 2021 en el centro de Sudamérica: características e impactos. Dinámica climática.

TRM S.R.L. (2017). Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes: Plan de manejo 2017-2027. Fernando de la Mora, Paraguay: TRM S.R.L.

UH (2024). Revés de El Niño: En vez de subir, el nivel del río Paraguay sigue bajando.

Yahoo!news (2013). Una cuarta víctima por la ola de frío en Paraguay. Noticias.).

Sitios web

Berkeley Earth – ShowYourStripes : <https://showyourstripes.info/>

Dirección de Meteorología e Hidrología del Gobierno del Paraguay: <https://www.meteorologia.gov.py/>

IQAir: <https://www.iqair.com/es/>

Tecnologías de la Información y Comunicación del Paraguay. Escenarios Climáticos Paraguay (Departamentos): <https://www.datos.gov.py/dataset/escenarios-clim%C3%A1ticos-paraguay-departamentos>

UNBiodiversityLab: <https://unbiodiversitylab.org/en/>

Windy: Wind map and weather forecast: <https://www.windy.com/>

Medio Biológico:

- [1] Abdala, C.S., Acosta, J.L., Acosta, J.C., Álvarez, B.B., Arias, F., Avila, L.J., Blanco, M.G., Bonino, M., Boretto, J.M., Brancatelli, G., Breitman, M.F., Cabrera, M.R., Cairo, S., Corbalán, V., Hernando, A., Ibargüengoytia, N.R., Kacorilis, F., Laspiur, A., Montero, R., Morando, M., Pelegrín Nicolás, Pérez, C.H.F., Quinteros, A.S., Semhan, R.V., Tedesco, M.E., Vega, L. and Zalba, S.M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26(Supl. 1): 215-248.
- [2] Aguiar, L. M., Ludwig, G., Roper, J. J., Svoboda, W. K., Navarro, I. T. and Passos, F. C. 2011. Howler and capuchin monkey densities in riparian forests on islands and adjacent shores on the upper Paraná river, southern Brazil. *Neotropical Primates* 18(1): 39-43.
- [3] Aguiar, L. M., Mellek, D. M., Abreu, K. C., Boscarato, T. G., Bernardi, I. P., Miranda, J. M. D. and Passos, F. C. 2007. Sympatry between *Alouatta caraya* and *Alouatta clamitans* and the rediscovery of free-ranging potential hybrids in Southern Brazil. *Primates* 48: 24-248.
- [4] Aguiar, L. M., Tonetto, J. and Bicca-Marques, J. C. 2014. Novas zonas de contacto entre *Alouatta caraya* e *A. guariba clamitans* no sul do Brasil. *A Primatologia no Brasil* 13: 338-344.
- [5] Alencar, R. M. and Melo, F. R. 2013. Distribuição de *Alouatta belzebul* no médio-baixo rio Tocantins e sua possível zona de contato com *Alouatta caraya*. II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia. Anais do II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia: 353. Sociedade Brasileira de Primatologia, Recife, Brazil.
- [6] Almeida, M. A. B., Santos, E., Cardoso, J. C., Fonseca, D. F., Noll, C. A., Silveira, V. R., Maeda, A. Y., Souza, R. P., Kanamura, C. and Brasil, R. A. 2012. Yellow fever outbreak affecting *Alouatta* populations in southern Brazil (Rio Grande do Sul State), 2008–2009. *American Journal of Primatology* 74: 68-76.
- [7] Almeida, M. A. B., Santos, E., Torres, M. A. N. and Fonseca, D. F. 2005. Dados preliminares de biometria em bugios (gênero *Alouatta*) capturados na natureza no Rio Grande do Sul. *Programa e Livro de Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia*.
- [8] Alves, S.L. 2006. Ampliação da distribuição geográfica de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) e simpatria com *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766) no Estado de Rondônia, Brasil. In: Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ed.), I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, Anais do I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia. Gramado, Brazil.
- [9] Alves, S.L. 2013. Efeitos do tipo de floresta e da estrutura de hábitat em assembleias de primatas no sudoeste da Amazônia. *Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brazil*.
- [10] Amaya-Villarreal, A. M. 2016. *Polystictus pectoralis*. In: Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal A. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (ed.), Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país, Editorial Pontificia Universidad Javeriana and Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia.
- [11] Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia: Taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 231: 1-652.
- [12] Anonymous. 2000. Wildlife Protection Act Chapter 220. Government of Belize, Belmopan, Belize.
- [13] Anonymous. 2003. Giant anteater sighting. *Edentata* 5: 63.
- [14] Anonymous. 2005. Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre. *La Gaceta -Diario Oficial de Costa Rica* 181: 6-25.
- [15] Anonymous. 2009a. Acuerdo No. 36. *Diario Oficial de El Salvador*. 383: 75–89.
- [16] Anonymous. 2009b. Lista de Especies Amenazadas de Guatemala - LEA. 2nd edn. Departamento de Vida Silvestre - CONAP, Guatemala, Guatemala.

- [17] Anonymous. 2010 b. Mamíferos Ameaçados no Paraná. Instituto Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil.
- [18] Anonymous. 2010a. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. COPAM-MG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.
- [19] Anonymous. 2013. Forestry, Protected Areas and Wildlife Conservation Bill. Government of the Republic of Trinidad and Tobago, Port of Spain, Trinidad and Tobago.
- [20] Arditi, S. I. and Placci, L. G. 1990. Hábitat y densidad de *Aotus azarae* y *Alouatta caraya* en Riacho Pilagá, Formosa. *Boletín Primatológico Latinoamericano* 2: 29-47.
- [21] Arroyo-Rodríguez, V., Andresen, E., Bravo, S. P. and Stevenson, P. R. 2015. Seed dispersal by howler monkeys: current knowledge, conservation implications, and future directions. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 111-139. New York, USA.
- [22] Ascunce M.S., Hasson E., Mulligan C.J. and Mudry, M.D. 2007. Mitochondrial sequence diversity of the southernmost extant New World monkey, *Alouatta caraya*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 202-215.
- [23] Astúa, D., Asfora, P.H., Aléssio, F.M. and Langguth, A. 2010. On the occurrence of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) (Mammalia, Mustelidae) in Northeastern Brazil. *Mammalia* 74: 213-217.
- [24] Avila, L.J., Martínez, L.E. and Morando, M. 2013. Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. *Zootaxa* 3616(3): 201-238.
- [25] Ayala, J. 2011. Estudio de la comunidad de primates en el Alto y Bajo Isoso (Gran Chaco), Santa Cruz-Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés.
- [26] Azpiroz, A.B., Isacch, J.P., Dias, R.A., Di Giacomo, A.S., Fontana, C.S., Palarea, C.M. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *J. Field Ornithol.* 83: 217-246.
- [27] Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., de la Torre, J. and Scott, B. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. In: V. Smith and L. Penev (eds) *e-Infrastructures for data publishing in biodiversity science*. *Zookeys* 150: 117-126.
- [28] Bachman, S., Walker, B., and Moat, J. 2020. Rapid Least Concern Assessment Tool. Available at: <https://spbachman.shinyapps.io/rapidLC/>.
- [29] Baillie, J. and Groombridge, B. (comps and eds). 1996. 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [30] Baldi, G., & Paruelo, J. M. 2008. Land-use and land cover dynamics in South American temperate grasslands. *Ecology and Society* 13(2): 20 pp.
- [31] Barbieri F, Machado R, Zappes CA, de Oliveira LR. 2012. Interactions between the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) and gillnet fishery in the southern Brazilian coast. *Ocean and Coastal Management* 63: 16.
- [32] Bartmann, W. 1983. Haltung und Zucht von Grossen Ameisenbären, *Myrmecophaga tridactyla*, im Dortmunder Tierpark. *Zoologischer Garten, Neue Folge* 53(1): 1-31.
- [33] Baumann, M., Israel, C., Piquer-Rodríguez, M., Gavier-Pizarro, G., Volante, J.N. and Kuemmerle, T. 2017. Deforestation and cattle expansion in the Paraguayan Chaco 1987-2012. *Regional Environmental Change* 17(4): 1179-1191.
- [34] Belton, W. 1984-1985. Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 178.
- [35] Bergallo, H., de G., da Rocha, C.F.D., Alves, M.A. dos S. and Van Sluys, M. 2000. A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EDUERJ), Rio de Janeiro, Brazil.
- [36] Berkunsky, I., Quillfeldt, P., Brightsmith, D. J., Abbud, M. C., Aguilar, J. M. R. E., Alemán-Zelaya, U., Aramburú, R. M., Arias, A. A., McNab, R. B., Balsby, T. J. and Barberena, J. B. 2017. Current threats faced by Neotropical parrot populations. *Biological Conservation* 214: 278-287.
- [37] Berkunsky, I., Segura, L.N., Ruggera, R.A., Faegre, S.I., Trofino Falasco, C., López, F.G., Velasco, M.A., Kacoliris, F.P., Aramburu, R.M. and Rebores, J.C. 2017. Reproductive parameters of the Turquoise-fronted Parrot (*Amazona aestiva*) in the dry Chaco forest. *Avian Conservation & Ecology* 12(2): Article 6.

- [38] BGCI (Botanic Gardens Conservation International). 2018. PlantSearch online database. Richmond, UK Available at: www.bgci.org/plant_search.php. (Accessed: 2024).
- [39] BGCI. 2017. GlobalTreeSearch online database. Richmond, U.K. Available at: https://www.bgci.org/global_tree_search.php. (Accessed: August 2024).
- [40] BGCI. 2019. ThreatSearch online database. Richmond, UK Available at: http://www.bgci.org/threat_search.php. (Accessed: 2019).
- [41] BGCI. 2021. Botanic Gardens Conservation International (BGCI) - PlantSearch. Available at: https://tools.bgci.org/plant_search.php.
- [42] Bicca-Marques, J. C. 2003. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, pp. 283-303. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA.
- [43] Bicca-Marques, J. C. and Freitas, D. S. 2010. The role of monkeys, mosquitoes, and humans in the occurrence of a yellow fever outbreak in a fragmented landscape in south Brazil: protecting howler monkeys is a matter of public health. *Tropical Conservation Science* 3(1): 78-89.
- [44] Bicca-Marques, J. C., Muhle, C. B., Prates, H. M., Oliveira, S. G. and Calegario-Marques, C. 2009. Habitat impoverishment and egg predation by *Alouatta caraya*. *International Journal of Primatology* 30(5): 743-748.
- [45] Bicca-Marques, J.C., Prates, H.M., Aguiar, F.R.C. and Jones, C.B. 2008. Survey of *Alouatta caraya*, the black-and-gold howler monkey, and *Alouatta guariba clamitans*, the brown howler monkey, in a contact zone, State of Rio Grande do Sul, Brazil: evidence for hybridization. *Primates* 49(4): 246-252.
- [46] Biodiversitas (ed.). 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. In: A.B.M. Machado, G.A.B. da Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar and L.V. Lins (eds), Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brazil.
- [47] Biodiversitas. 2005. Fundação Biodiversitas. Available at: <http://www.biodiversitas.org.br/livrovermelho2005>.
- [48] Bird, J.P., Martin, R., Akçakaya, H.R., Gilroy, J., Burfield, I.J., Garnett, S.G., Symes, A., Taylor, J., Şekercioğlu, Ç.H. and Butchart, S.H.M. 2020. Generation lengths of the world's birds and their implications for extinction risk. *Conservation Biology* 34(5): 1252-1261.
- [49] BirdLife International. 2012. IUCN Red List for Birds.
- [50] Blue-fronted Amazon Project. n.d. Blue-fronted Amazon Project. Available at: <https://bluefrontedamazonproject.wordpress.com/>. (Accessed: 31 October 2017).
- [51] Borges, J.C.G., Lima, D.S., Calera, B.M., Marmontel, M., Silva, E.M., Moreira, A.L.O. and Alves, L.C. 2017a. *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* sp. In Neotropical river otters (*Lontra longicaudis*) and giant otters (*Pteronura brasiliensis*) in northern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 98(8): 2153-2157.
- [52] Borges, J.C.G., Lima, D.S., Silva, E.M., Moreira, A.L.O., Marmontel, M., Amaral, R.S., Lazzarini, S.M. and Alves, L.C. 2017b. *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* sp. in aquatic mammals in northern and northeastern Brazil. *Diseases of Aquatic Organisms* 126(1): 25-31.
- [53] Bostwick, K. 2020. Dinelli's Doradito (*Pseudocolopteryx dinelliana*), version 1.0. Ithaca, NY, USA Available at: <https://doi.org/10.2173/bow.dindor2.01>.
- [54] Boulenger, G.A. 1897. Viaggio del Dott. Alfredo Borelli nel Chaco boliviano e nella Repubblica Argentina. III. Poissons. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Università di Torino* 12(279): 1-4.
- [55] Brace, R.; Hornbuckle, J.; St. Pierre, P. 1998. Rufous-faced Crake *Laterallus xenopterus*: a new species for Bolivia, with notes on its identification, distribution, ecology and conservation. *Cotinga*: 76-80.
- [56] Brack Egg, A. 1978. Situación actual de las nutrias (*Lutrinae*: Mustelidae) en el Perú. In: N. Duplaix (ed.), *Otters: Proceedings of the first working meeting of the otter specialist group*, pp. 76-84. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland.
- [57] Brandão, L. G.; Antas, P. T. Z.; Oliveira, L. F. B.; Pádua, M. T. J.; Pereira, N. C. & Valutky, W. W. 2011. Plano de Manejo da RPPN SESC Pantanal. In: SESC, Depto Nacional (ed.). Rio de Janeiro.
- [58] Bressan, P.M., Kierulff, M.C.M. and Sugieda, A.M. 2009. Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, São Paulo, Brazil.

- [59] Broad S. 1987. A Report on the Harvest of and Trade in Latin American Spotted Cats (Felidae) and Otters (Lutrinae). IUCN Monitoring Centre, Cambridge, UK.
- [60] Brown, A. D. 1989. Distribución y conservación de *Cebus apella* (Cebidae; Primates) en el noroeste Argentino. In: C. J. Saavedra, R. A. Mittermeier and I. B. Santos (eds), *La Primatología en Latinoamérica*, pp. 159-164. World Wildlife Fund, Washington, DC, USA.
- [61] Brown, A. D. and Colillas, O. J. 1984. Ecología de *Cebus apella*. In: M. T. de Mello (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 301–312. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, Brazil.
- [62] Brown, A. D. and Rumiz, D. I. 1986. Distribucion de los primates en Bolivia. In: M. T. de Mello (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 335-363. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, Brazil.
- [63] Brown, A. D. and Zunino, G. E. 1994. Hábitat, densidad y problemas de conservación de los primates de Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 3: 30-40.
- [64] Brown, A. D. Chalukian, S. C., Malmierca, L. M. and Colillas, O. J. 1986. Habitat structure and feeding behavior of *Cebus apella* (Cebidae) in El Rey National Park, Argentina. In: D. M. Taub and F. A. King (eds), *Current Perspectives in Primate Social Dynamics*, pp. 137-151. Van Nostrand Reinhold Co., New York, USA.
- [65] Buntge, A. B. S. and Pyritz L. W. 2007. Sympatric occurrence of *Alouatta caraya* and *Alouatta sara* at the rio Yacuma in the Beni Department, Northern Bolivia. *Neotropical Primates* 14(2): 82-83.
- [66] Cabrera, A. 1957. Catálogo de los mamíferos de América del Sur: I (Metatheria-Unguiculata-Carnivora). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas* 4(1): 1-307.
- [67] Calaça, A. M., Fachi, M. B., Silva, D. A., Oliveira, S. R., Melo, F. R. de. 2018. Mammals recorded in isolated remnants of Atlantic Forest in southern Goiás, Brazil. *Biota Neotropica (Online Edition)* 19: e20180575.
- [68] Calegaro-Marques, C. and Bicca-Marques, J. C. 1993. Reprodução de *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 (Primates, Cebidae). In: M. E. Yamamoto and M. B. C. Sousa (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 51-66. Natal, Brazil.
- [69] Canavero, A., Carreira, S., Langone, J. A., Achaval, F., Borteiro, C., Camargo, A., da Rosa, I., Estrades, A., Fallabrino, A., Kolenc, F., López-Mendilaharsu, M.M., Maneyro, R., Meneghel, M., Nuñez, D., Prigioni, C.M. and Ziegler, L. 2010. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia. Série Zoologia* 100(1): 5-12.
- [70] Carrizo, E.V., Palacio, M.O. and Roic, L.D. 2002. Plantas de uso medicinal en la flora de los alrededores de la ciudad de Santiago del Estero (Argentina). *Dominguezia* 18(1): 26-35.
- [71] Carvalho-Júnior, O., Banevicius, N.M.S. and Mafra, E.O. 2006. Distribution and characterization of environments used by otters in the coastal region of Santa Catarina state, Brazil. *Journal of Coastal Research SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium): 1087-1089.*
- [72] Castro FR, Stutz-Reis S, Reis SS, Nakano- Oliveira E, Andriolo A. 2014. Fishermen's perception of Neotropical otters (*Lontra longicaudis*) and their attacks on artisanal fixed fence traps: The case of caiçara communities. *Ocean & Coastal Management* 92: 19–27.
- [73] Castro I, Zapata Ríos G. 2001. New altitudinal record for *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in Ecuador. *Mammalia* 65: 237-239.
- [74] Castro, V. G.; Jesus, S.; Santos, D. W. M.; Silva, L. F. 2013. New records of the Rufous-faced Crane, *Laterallus xenopterus* (Gruiformes: Rallidae) in Brazil and observations about its habitat. *Revista Brasileira de Ornitologia* 22 (1): 57–61.
- [75] Cavalcanti, R. B. 1988. Conservation of birds in the cerrado of central Brazil. In: Goriup, P.D. (ed.), *Ecology and conservation of grassland birds*, pp. 59-66. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- [76] Cavalcanti, R. B. 1999. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology* 19: 244-249.
- [77] Cazzadore, K.C. 2007. Estudo do Comportamento Alimentar e de Forrageio de um Grupo de Macacos-Prego (*Cebus apella*) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Mestrado em Psicologia, Universidade Católica Dom Bosco.*

- [78] CERPAN. 2021. PLANO DE AÇÃO NACIONAL para a conservação das espécies ameaçadas de extinção da ictiofauna, herpetofauna e primatas do Cerrado e Pantanal (CERPAN). In: Sumário Executivo do Instituto Chico Mendes para a conservação da biodiversidade Brasileira (ed.). Ministério do Meio ambiente, Brazil.
- [79] Cerrato C, House P, Vreugdenhil D. 2002. VOLUMEN IV: Especies de Preocupación Especial, Actualización 2002.
- [80] Charles, G. 2009. Gymnocalycium in Habitat and Culture. Graham Charles, Stamford.
- [81] Chebez, J. C.; Rey, N. R.; Barbaskas, M.; Di Giacomo, A. G. 1998. Las aves de los Parques Nacionales de la Argentina. Literature of Latin America, Buenos Aires.
- [82] Chebez, J.C. 1994. Los que se van. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- [83] Chehebar, C. 1990. Action plan for Latin American otters. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland, Switzerland.
- [84] Cherem, J.J., Simões-Lopes, S.A. and Graipel, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Mastozoología Neotropical 11(2): 151-184.
- [85] Chiarello, A.G., Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Passamani, M., Siciliano, S. and Zortéa, M. 2007. Os mamíferos ameaçados de extinção no Estado do Espírito Santo. In: M. Passamani and S.L. Mendes (eds), Especies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo, pp. 29-45. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória.
- [86] Clay, R. P.; Capper, D. R.; Mazar Barnett, J.; Burfield, I. J.; Esquivel, E. Z.; Fariña, R.; Kennedy, C. P.; Perrens, M.; Pople, R. G. 1998. White-winged Nightjars *Caprimulgus candicans* and cerrado conservation: the key findings of project Aguará Ñu 1997. Cotinga: 52-56.
- [87] Clay, R. P.; Lowen, J.C.; Capper, D. R. in prep. A Paraguayan perspective on grassland conservation in central South America.
- [88] CNCFlora. 2012. Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora. Available at: <http://cncflora.jbrj.gov.br>. (Accessed: 11 Feb 2019).
- [89] Cockrum, E.L. 1964. Southern river otter, *Lutra annectens*, from Sonora, Mexico. Journal of Mammalogy 45: 634-635.
- [90] Codenotti, T. L. and da Silva, V. M. 2004. Resultados da enquete sobre ocorrência de primatas no Rio Grande do Sul, Brasil. Neotropical Primates 12(2): 83-89.
- [91] Codenotti, T. L., Silva, V. M. da, Albuquerque, V. J. de, Camargo, E. V. and Silveira, R. M. M. 2002. Distribuição e situação atual de conservação de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) no Rio Grande do Sul, Brasil. Neotropical Primates 10(3): 132-141.
- [92] Codesido, M., González-Fischer, C., & Bilenca, D. 2011. Distributional changes of landbird species in agroecosystems of central Argentina. The Condor 113(2): 266-273.
- [93] Codesido, M., González-Fischer, C., & Bilenca, D. 2012. Agricultural land-use, avian nesting and rarity in the Pampas of central Argentina. Emu-Austral Ornithology 112(1): 46-54.
- [94] Codesido, M.; Fraga, R. M. 2009. Distributions of threatened grassland passerines of Paraguay, Argentina and Uruguay, with new locality records and notes on their natural history and habitat. Ornithologia Neotropical 20: 585-595.
- [95] COEFA/IBAMA – Coordenação de Gestão do Uso de Especies da Fauna/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008. Available at: <http://www.ibama.gov.br/>.
- [96] Collar, N. J.; Wege, D. C. 1995. The distribution and conservation status of the Bearded Tachuri *Polystictus pectoralis*. Bird Conservation International 5(2/3): 367-390.
- [97] Collar, N., Kirwan, G.M. and Boesman, P. 2019. Turquoise-fronted Amazon (Amazona aestiva). Available at: <https://www.hbw.com/node/54749>. (Accessed: 17 July 2019).
- [98] Collar, N.J., Gonzaga, L.P., Krabbe, N., Madroño Nieto, A., Naranjo, L.G., Parker, T.A. and Wege, D.C. 1992. Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.

- [99] Conservation International. 1999. Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal.
- [100] Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS). 2010. Action plan for the conservation of southern South American migratory grassland bird species and their habitats.
- [101] Cordeiro, J. L. P., & Hasenack, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: V. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, & A. V. A. Jacques (ed.), Campos Sulinos: conservação e uso sustentável, pp. 285–299. Ministerio do Meio Ambiente, Brasília, Brazil.
- [102] Cortés-Ortiz, L., Rylands, A. B., Mittermeier, R. A. 2015. The taxonomy of howler monkeys: integrating old and new knowledge from morphological and genetic studies. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), Howler Monkeys: Adaptive Radiation, Systematics, and Morphology, pp. 55-84. New York, USA.
- [103] Costa T. M. da, Silva, D. J. da, Carniello M. A., Muniz, C. C., Gusmão, A. C., Silva, O. D. da, Alves, V. D. Silva & Santos Filho, M. dos. 2020. Predação oportunística de *Mico melanurus* (Primates, Callitrichidae) por *Sapajus cay* (Primates, Cabidae) Em Ecótono entre Pantanal e Amazônia. *Oecologia Australis* 24(1): 179-184.
- [104] Cristóbal-Azkarate, J., Urbani, B. and Asensio, 2015. Interactions of howler monkeys with other vertebrates: a review. . In: : M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation, pp. 141-164. New York.
- [105] Crockett, C. M. and Eisenberg, J. 1987. Howlers: variations in group size and demography. In: B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham and T. T. Struhsaker (eds), *Primate Societies*, pp. 54-68. Chicago, USA.
- [106] Cunha, R. G. T. da and Byrne, R. W. 2006. Roars of black howler monkeys (*Alouatta caraya*): evidence for a function in inter-group spacing. . *Behaviour* 143: 1169-1199.
- [107] Da Ponte E, Roch M, Leinenkugel P, Dech S, Kuenzer C. 2017. Paraguay's Atlantic Forest cover loss – satellite-based change detection and fragmentation analysis between 2003 and 2013. *Applied Geography* 79: 37-49.
- [108] Da Ponte, E., Kuenzer, C., Parker, A., Rodas, O., Oppelt, N. and Fleckenstein, M. 2017. Forest cover loss in Paraguay and perception of ecosystem services: A case study of the Upper Parana Forest. *Ecosystem Services* 24(2017): 200–212.
- [109] de Oliveira e Silva, J.R. and Dellias, P.M. 1973. Biología do *Sylvilagus brasiliensis* Tapetillus (Lagomorpha) Tapeti em cativeiro. Contribuição para o estudo. *Revista da Faculdade de odontologia de São José dos Campos* 2(1): 27-31.
- [110] De Vasconcelos, M.F., D'Angelo Neto, S., Kirwan, G.M., Bornschein, M.R., Guimaraes Diniz, M. and Da Silva, J.F. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais State, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 126(3): 212-238.
- [111] del Hoyo, J. 1992. Phoenicopteridae (Flamingos). In: del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J. (ed.), *Handbook of the birds of the world*, pp. 508-526. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- [112] del Hoyo, J., Elliot, A. and Sargatal, J. 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- [113] Delany, S. and Scott, D. 2006. Waterbird population estimates. *Wetlands International*, Wageningen, The Netherlands.
- [114] Di Bitetti, M.S. & Janson, C.H. 2001. Reproductive socioecology of tufted capuchins (*Cebus apella nigrurus*) in northeastern Argentina. . *International Journal of Primatology* 22(2): 127-140.
- [115] Di Giacomo, A. G.; Di Giacomo, A. S.; Reboreda, J. C. 2011. Effects of grassland burning on reproductive success of globally threatened Strange-tailed Tyrants *Alectrurus risora*. *Bird Conservation International* 21(4): 411-422.
- [116] Di Giacomo, A. S.; Di Giacomo, A. G. 2006. Observations of Strange-tailed Tyrants (*Alectrurus risora*) and other grassland birds following army ants and armadillos. *Journal of Field Ornithology* 77(3): 266-268.
- [117] Di Giacomo, A.S. and Krapovickas, S. 2001. Afforestation threatens Argentina's grasslands. *World Birdwatch* 23: 24-25.

- [118] Di Giacomo, A.S.; Di Giacomo, A. G. 2004. Extinción, historia natural y conservación de las poblaciones del Yetapá de collar (*Alectrurus risora*) en la Argentina. *Ornitología Neotropical*: 145-157.
- [119] Dias, P. A. D. and Rangel-Negrín, A. 2015. Diets of howler monkeys. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 21-56. New York, USA.
- [120] Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N.D., Wikramanayake, E., Hahn, N., Palminteri, S., Hedao, P., Noss, R., Hansen, M., Locke, H., Ellis, E.C., Jones, B., Barber, C.V., Hayes, R., Kormos, C., Martin, V., Crist, E., Sechrest, W., Price, L., Baillie, J.E.M., Weeden, D., Suckling, K., Davis, C., Sizer, N., Moore, R., Thau, D., Birch, T., Potapov, P., Turubanova, S., Tyukavina, A., Souza, N., Pinteá, L., Brito, J.C., Llewellyn, O.A., Miller, A.G., Patzelt, A., Ghazanfar, S.A., Timberlake, J., Klöser, H., Shennan-Farpón, Y., Kindt, R., Lillesø, J.-P.B., Breugel, P., Graudal, L., Vogé, M., Al-Shammari, K.F. and Saleem, M. 2017. An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial realm. *BioScience* bix014.
- [121] Donadio, A. 1978. Some comments on otter trade and legislation in Colombia. In: N. Duplaix (ed.), *Otters: Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group*, pp. 3442. Morges, Switzerland.
- [122] Donegan, T. M. 2004. Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo (birds of the Sabana de Bogotá, field guide) . *Wilson Bull.* 116: 113-114.
- [123] Drubbel, R. V. and Gautier, J.-P. 1993. On the occurrence of nocturnal and diurnal loud calls, differing in structure and duration, in red howlers (*Alouatta seniculus*) of French Guyana. *Folia Primatologica* 60: 195–209.
- [124] Duplaix, N. 2004. Guyana Giant Otter Project. *Oceanic Society Expeditions*.
- [125] Duque-Dávila, D. L., Martínez-Ramírez, E., Botello-López, F. J., & Sánchez-Cordero, V. 2013. Distribución, abundancia y hábitos alimentarios de la nutria (*Lontra longicaudis annectens major*, 1897) en el Río Grande, Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Therya* 4(2): 281-296.
- [126] Dvoskin, R., Juárez, C. P. and Fernandez-Duque, E. 2003. Population density of black howlers (*Alouatta caraya*) in the gallery forests of the Argentinean Chaco: a preliminary assessment. *Folia Primatologica* 75: 93-96.
- [127] Echenique JV, Soares MP, Mascarenhas CS, Bandarra PM, Quadros P, Driemeier D, Schild AL. 2018. *Lontra longicaudis* infected with canine parvovirus and parasitized by *Diocotophyma renale*. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(9): 1844-1848.
- [128] Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics*. The University of Chicago Press, Chicago, USA and London, UK.
- [129] Emmons, L.H. and Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide, Second edition*. University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.
- [130] Engstrom, M. and Lim, B. 2000. *Checklist of the mammals of Guyana*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [131] European Commission. 2019. Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-action-protect-restore-forests_en.pdf.
- [132] Fallabrino, A. and Castiñeira, E. 2006. Situación de los Edentados en Uruguay. *Edentata* 7: 1-3.
- [133] Fandiño, B.; Giraudó, A. R. 2012. Un análisis biogeográfico de la composición y distribución de la avifauna de Santa Fe, Argentina. *Ornitología Neotropical* 23(4): 467-488.
- [134] Fernandes Júnior, O. 2013. Comportamento alimentar de um grupo de macacos-prego (*Sapajus cay*, Illiger, 1815) em fragmento de Cerrado, Guia Lopes da Laguna, Mato Grosso do Sul. . *Mestrado em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul* .
- [135] Fernandes Júnior, O., Porfírio, G. E. de O., Santos, F. M., Gimenes Nantes, W. A., Oliveira de Assis, W., Braziliiano de Andrade, G., Herrera, H. M & Rimoli, J. 2019. Behavioral activities and diet of Azaras' s capuchin monkey, *Sapajus cay* (Illiger, 1815), in a forest remnant of the Brazilian Cerrado. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 54: 1-6.
- [136] Ferreira, F.S., Fernandes-Ferreira, H., Léo Neto, N.A., Brito, S.V. and Alves, R.R.N. 2013. The trade of medicinal animals in Brazil: current status and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 22: 839-870.

- [137] Fitzpatrick, J. W., & C.J. Sharpe. 2020. Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*), version 1.0. Ithaca, NY, USA Available at: <https://birdsoftheworld.org/bow/species/beatac1/cur/introduction>. (Accessed: 17 August 2020).
- [138] Fonseca F, Sanaiotti T, Malm O. 2004. Concentração de mercúrio em ariranhas (*Pteronura brasiliensis*), Lontras (*Lontra longicaudis*) e peixes de sua dieta no Pantanal, Brasil. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio- econômicos do Pantanal 1. SIMPAN, Corumbá, MS.
- [139] Fonseca VC, Marmontel M. 2011. Local knowledge and conflicts with otters in western Brazilian Amazon: a preliminary report. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 28: 47–63.
- [140] Fontana, C.S., Bencke, G.A. and Reis, R.E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- [141] Fortes, V. B., Bicca-Marques, J. C., Urbani, B., Fernández, V. A. and Pereira, T. S. 2015. Ranging behavior and spatial cognition of howler monkeys. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 57-84. New York.
- [142] Foster-Turley, P. (ed.). 1990. Introduction and overall recommendations. In: P. Foster-Turley, S. Macdonald and C. Mason (eds), *Otters: an Action Plan for their Conservation*, pp. 1-3. IUCN, Gland, Switzerland.
- [143] Fowler, H. W. 1940. Zoological results of the second Bolivian expedition for the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1936-1937. Part I.--The fishes. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 92: 43-103.
- [144] Fragaszy, D. M., Visalberghi, E. and Fedigan, L. 2004. *The Complete Capuchin: The Biology of the Genus Cebus*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [145] Fragaszy, D.; Visalberghi, E. & Robinson, J. G. 1990. Variability and adaptability in the genus *Cebus*. *Folia Primatologica* 54: 114:118.
- [146] Freitas, D. S. and Bicca-Marques, J. C. 2013. The impact of a yellow fever outbreak on *Alouatta caraya* in a fragmented landscape in southern Brazil. *American Journal of Primatology* 75(1): 41.
- [147] Fricke, R., Eschmeyer, W.N. and Van der Laan, R. (eds). 2020. *Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references*. Updated 14 September 2020. Available at: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
- [148] Froese, R and D. Pauly. 2019. Fishbase.
- [149] Froese, R. and Pauly, D. 2019. FishBase. Available at: www.fishbase.org. (Accessed: Nov 2019).
- [150] Gallant D. 2007. Unveiling the limitations of scat surveys to monitor social species: a case study on river otters. *Journal of Wildlife Management* 71: 258–265.
- [151] Gallo-Reynoso JP, Macías-Sánchez S, Armenta-Méndez L, Barba-Acuña I, Nuñez-Ramos VA, Loya-Jaquez A, Ponce-García G, Gardea-Bejar AA. Submitted. Camera traps and otter latrines, what do they tell us? IUCN Otter Specialist Group Bulletin.
- [152] Gallo-Reynoso JP, S Macías-Sánchez, VA Nuñez-Ramos, A Loya-Jaquez, ID Barba-Acuña, J Guerrero-Flores, G Ponce-García, and AA Gardea-Bejar. 2019. Identity and distribution of the Nearctic otter (*Lontra canadensis*) at the Rio Conchos Basin, Chihuahua, Mexico. *Therya* 10(3): 243-253.
- [153] Gallo-Reynoso JP. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) en la Sierra Madre del Sur, México. M. Sc. Thesis. Facultad de Ciencias, UNAM. 236 p.
- [154] Gallo-Reynoso, J. P. 1996. Distribution of the neotropical river otter (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) in the Rio Yaqui, Sonora, Mexico. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 13(1): 27-31.
- [155] Gallo-Reynoso, J.P. 1997. Situación y distribución de las nutrias en Mexico, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major 1897.
- [156] Garcia, C. 2022. Primate Monitoring Program - Environmental Conditioning of Vetria Mineração S.A - conducted by Sauá Consultoria Ambiental in Corumbá/Mato Grosso do Sul/Brazil.
- [157] Gardner, A.L. 1993. Order Xenarthra. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference*. Second Edition, pp. 63-68. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.

- [158] Gardner, A.L. 2005. Order Pilosa. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [159] Gardner, A.L. 2007. Magnorder Xenarthra. In: A.L. Gardner (ed.), Mammals of South America, pp. 127-176. The University of Chicago Press, Chicago.
- [160] Gasparri, N.I. and Grau, H.R. 2009. Deforestation and fragmentation of Chaco dry forest in NW Argentina (1972-2007). *Forest Ecology and Management* 258(6): 913-921.
- [161] GBIF. 2017. Global Biodiversity Information Facility. Available at: <http://data.gbif.org/species/>.
- [162] GBIF. 2018. Global Biodiversity Information Facility. Available at: <http://data.gbif.org/species/>.
- [163] GBIF.org. 2020. GBIF Home Page. Available at: <http://www.gbif.org>. (Accessed: 2020).
- [164] GBIF.org. 2021. GBIF Occurrence Download. Available at: <https://doi.org/10.15468/dl.5ywpj4>. (Accessed: 19/4/21).
- [165] Gentry, A.H. 1992. Bignoniaceae - Part II (Tribe Tecomeae).
- [166] Gibbs, P.E. and Bianchi, M.B. 1999. Does Late-acting Self-incompatibility (LSI) Show Family Clustering? Two More Species of Bignoniaceae with LSI: *Dolichandra cynanchoides* and *Tabebuia nodosa*. *Annals of Botany* 84(4): 449-457.
- [167] Gil-Carbó G. 2003. Densidades de Lobito de Río (*Lontra longicaudis*) en las lagunas Galarza y Luna. In: Alvarez BB (ed) Fauna del Iberá, 384 pp. EUDENE, Corrientes, Argentina.
- [168] Giménez, A.M., Hernández, P., Figueroa, M.E. and Barrionuevo, I. 2011. Diversidad del estrato arbóreo en los bosques del Chaco Semiárido. *Quebracho* 19(1,2): 24-37.
- [169] Glassman, S.F. 1979. Re-evaluation of the Genus *Butia* With a Description of a New Species. *Principes* 23: 65-79.
- [170] Godoy, K. C. I., Rímoli, A. O. and Rímoli, J. 2004. Infecção por endoparasitos em um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*), em um fragmento florestal no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Neotropical Primates* 12(2): 63-68.
- [171] Gomes, D. F. and Bicca-Marques, J. C. 2003. Births of *Alouatta caraya* and *A. belzebul* (Atelidae, Alouattinae) in captivity in Brazil. *Neotropical Primates* 11(2): 109-110.
- [172] Gomez JJ, Túnez JI, Fracassi N, Cassini MH. 2014. Habitat suitability and anthropogenic correlates of Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) distribution. *Journal of Mammalogy* 95: 824–833.
- [173] Goulding, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. University of California Press Berkeley, Los Angeles.
- [174] Govaerts, R., Dransfield, J., Zona, S.F, Hodel, D.R. and Henderson, A. 2011. World Checklist of Arecaceae. London Available at: <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>. (Accessed: 16th December 2015).
- [175] Groombridge, B. (ed.). 1994. IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [176] Groves C.P. 2001. Primate Taxonomy. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [177] Groves, C.P. 2005. Order Primates. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World*, pp. 111-184. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [178] Gusmão, A. C., Oliveira, R., Silva O. D., Melo, Fabiano R. de, Santos Filho, M. 2018. An extension of the known geographic distribution of *Sapajus cay* (Illiger, 1815), (Primates, Cebidae) in southwestern Brazilian Amazonia. *Check List, Journal of Species List and Distribution* 14: 11-14.
- [179] Hall, E.R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, New York, USA.
- [180] Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A, Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O. and Townshend, J.R.G. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342: 850-853.
- [181] Hayes, F. E. 1995. Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay. American Birding Association, Colorado Springs.
- [182] Hayes, F. E.; Scharf, P. A.; Ridgely, R. S. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. *Condor* 96: 83-97.

- [183] Hayman, P.; Marchant, J.; Prater, A. J. 1986. Shorebirds. Croom Helm, London.
- [184] Henderson, A., Galeano, G. and Bernal, R. 1995. Field Guide to the Palms of the Americas. Princeton University Press, New Jersey.
- [185] Hernández-Romero PC, Botello F, Hernández GN, Espinoza Rodríguez J. 2018. New altitudinal record of neotropical otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) and conflict with fish farmers in Mexico. IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin. 35(4): 193 - 197.
- [186] Hernández-Romero PC, Guitiérrez-Rodríguez C, Valdespino C, Prieto-Torres DA. 2018. The role of geographical and ecological factors on population divergence of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Evolutionary Biology* 45(1): 37-55.
- [187] Hershkovitz, P. 1949. Mammals of northern Colombia. Preliminary report No. 4: Monkeys (Primates) with taxonomic revisions of some forms. *Proceedings of the United States National Museum* 98: 323–427.
- [188] Hershkovitz, P. 1955. Notes on the American monkeys of the genus *Cebus*. *Journal of Mammalogy* 36: 449–452.
- [189] Hill, W. C. O. 1960. *Primates Comparative Anatomy and Taxonomy IV. Cebidae Part A*. Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland.
- [190] Hill, W. C. O. 1962. *Primates Comparative Anatomy and Taxonomy V. Cebidae Part B*. Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland.
- [191] Hoffmann, R.S. and Smith, A.T. 2005. Order Lagomorpha. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World*, pp. 185-211. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [192] Holzmann, I. 2012. Distribución geográfica potencial y comportamiento vocal de dos especies de mono aullador (*Alouatta guariba clamitans* y *Alouatta caraya*). Universidad Nacional de La Plata.
- [193] Holzmann, I., Agostini, I., Areta, J. I., Ferreyra, H., Beldomenico, P. and Di Bitetti, M. S. 2010. Impact of yellow fever outbreaks on two howler monkey species (*Alouatta guariba clamitans* and *A. caraya*) in Misiones, Argentina. *American Journal of Primatology* 72: 475-480.
- [194] Hunt, D., Taylor, N. and Charles, G. (compilers and editors). 2006. *The New Cactus Lexicon*. dh Books, Milborne Port, UK.
- [195] ICMBio. 2010. Plano de Ação Nacional para Conservação dos Papagaios. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- [196] ICMBio. 2013. Plano de ação nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinhaço. Série Espécies Ameaçadas nº 31. Brasília.
- [197] INBio. 2007. *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 (Oso caballo, oso hormiguero). San José de Costa Rica Available at: <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=1617&-Find>. (Accessed: May 23).
- [198] INBio-SINAC. 2003. Revisión del estado de conservación de los mamíferos de Costa Rica y delimitación de prioridades de investigación. INBio-SINAC, San José de Costa Rica.
- [199] Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. ICMBio, Brasília.
- [200] Instituto Estadual de Florestas - IEF. 2011. Atlas da Fauna em Unidades de Conservação do Estado de Minas Gerais. Brazil.
- [201] IUCN Conservation Monitoring Centre. 1986. 1986 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [202] IUCN Conservation Monitoring Centre. 1988. IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [203] IUCN. 1990. IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- [204] IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species (ver. 2013.1). Available at: <http://www.iucnredlist.org>. (Accessed: 12 June 2013).
- [205] IUCN. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 12 June 2014).

- [206] IUCN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 07 December 2016).
- [207] IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 5 December 2017).
- [208] IUCN. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 28 June 2018).
- [209] IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 04 July 2019).
- [210] IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 13 June 2020).
- [211] IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 25 March 2021).
- [212] IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 08 December 2022).
- [213] IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 07 December 2023).
- [214] Jack, K. 2007. The cebines: toward an explanation of variable social structure. In: C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. Mackinnon, M. Panger and S. K. Bearder (eds), *Primates in Perspective*, pp. 107-123. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [215] Jordan, E. A. 2018. Filogenia, biogeografía y evolución del comportamiento en los Doraditos (*Pseudocolopteryx*: Tyrannidae: Aves). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- [216] Josef CF, Adriano LR, França EJ, Arantes de Carvalho GG, Ferreira JR. 2008. Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces. *Environmental Pollution* 152: 592–596.
- [217] Kear, J. 2005. Ducks, geese and swans volume 2: species accounts (Cairina to Mergus). Oxford University Press, Oxford, U.K.
- [218] Killeen TJ, Calderon V, Soria L, Quezada B, Steininger MK. 2007. Thirty Years of Land-cover Change in Bolivia. *AMBIO* 36: 600-606.
- [219] Killeen, T. 1997. Comments on the species summaries for Bolivia.
- [220] Killeen, T.J. 1993. *Guía de Árboles de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia, La Paz.
- [221] Kitchen, D.M., Cunha, R.G.T. da, Holzmann, I. and Oliveira, S.A.G. 2015. Function of loud calls in howler monkeys. In: M.M. Kowalewski, P.A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani & D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 369-399. New York, USA.
- [222] Knott, K.K., Roberts, B.M., Maly, M.A., Vance, C.K., DeBeauchamp, J., Majors, J., Riger, P., DeCaluwe, H. and Kouba, A.J. 2013. Fecal estrogen, progesterone and glucocorticoid metabolites during the estrous cycle and pregnancy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*): evidence for delayed implantation. *Reproductive Biology and Endocrinology* 83: 1-13.
- [223] Koepfli, K.P. and Wayne, R.K. 1998. Phylogenetic relationships of otters (Carnivora: Mustelidae) based on mitochondrial cytochrome b sequences. *Journal of Zoology* 246: 410-416.
- [224] Koster, J. 2008. Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) killed by hunters with dogs in the Bosawas Biosphere Reserve, Nicaragua. *The Southwestern Naturalist* 53(3): 414-416.
- [225] Kowalewski, M. M. and Zunino, G. E. 2004. Birth seasonality in *Alouatta caraya* in northern Argentina. *International Journal of Primatology* 25: 383-400.
- [226] Kreutz, K., Fischer, F. and Linsenmair, K.E. 2012. Timber plantations as favourite habitat for giant anteaters. *Mammalia* 76(2): 137-142.
- [227] Kruuk H, Conroy J. 1987. Surveying otter *Lutra lutra* populations: a discussion of problems with spraints. *Biological Conservation* 41: 179–183.

- [228] Kruuk H, Moorhouse A, Conroy J, Durbin L, Frears S. 1989. An estimate of numbers and habitat preferences of otters *Lutra lutra* in Shetland, UK. *Biological Conservation* 49: 241–254.
- [229] Lahue, K. 2000. Southern Black Howler Monkey International Studbook. Riverbanks Zoo and Garden.
- [230] Larivière, S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* 609: 1-5.
- [231] Larivière, S. and Walton, L.R. 1998. *Lontra canadensis*. *Mammalian Species* 587: 1-8.
- [232] Latorre-Cárdenas MC, Gutiérrez-Rodríguez C, Rico Y. 2020. Estimating genetic and demographic parameters relevant for the conservation of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in Mexico. *Conservation Genetics* 21(4): 719-734.
- [233] Latorre-Cardenas MC. 2013. Evaluación de respuesta al estrés, bioacumulación de contaminantes y calidad de hábitat de la nutria neotropical en Veracruz, México. MSc dissertation.
- [234] LeChevallier MW, Norton WD, Lee RG. 1991. Occurrence of *Giardia* and *Cryptosporidium* spp. in surface water supplies. *Applied Environmental Microbiology* 57: 2610-2616.
- [235] Leite, K. C. E., Seixas, G. H. F., Berkunsky, I., Collevatti, R. G. and Caparroz, R. 2008. Population genetic structure of the blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*, Psittacidae: Aves) based on nuclear microsatellite loci: implications for conservation. *Genetics and molecular research* 7(3): 819-829.
- [236] Lesterhuis, A., Clay, R. P., del Castillo, H. 2008. Status and Distribution in Paraguay of the Chilean Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*). *Flamingo* 16: 41-45.
- [237] Lima, M.G.M., Buckner, J.C., Silva-Júnior, J.de S.e., Aleixo, A., Martins, A.B., Boubli, J.P., Link, A., Farias, I.P., da Silva, M.N., Röhe, F., Queiroz, H., Chiou, K.L., Di Fiore, A., Alfaro, M.E., Lynch Alfaro, J.W. 2017. Capuchin monkey biogeography: understanding Sapajus Pleistocene range expansion and the current sympatry between *Cebus* and *Sapajus*. *J. Biogeogr.* 1-11.
- [238] Lima, M.G.M., Silva-Júnior, J.S., Černý, D., Buckner, J.C., Aleixo, A., Chang, J., Zheng, J., Alfaro, M.E., Martins, A. Di Fiore, A., Boubli, J.P. and Lynch Alfaro, J.W. 2018. A phylogenomic perspective on the robust capuchin monkey (*Sapajus*) radiation: first evidence for extensive population admixture across South America. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 124: 137-150.
- [239] López, J. and Little, E.L. 1987. *Arboles Comunes del Paraguay*. Peace Corps, Washington DC.
- [240] López-Ricaurte, L., Edwards, D. P., Romero-Rodríguez, N., & Gilroy, J. J. 2017. Impacts of oil palm expansion on avian biodiversity in a Neotropical natural savanna. *Biological Conservation* 213: 225–233.
- [241] Lowen, J. C.; Bartrina, L.; Clay, R. P.; Tobias, J. A. 1996. Biological surveys and conservation priorities in eastern Paraguay (the final reports of Projects Canopy '92 and Yacutinga '95). CSB Conservation, Cambridge, U.K.
- [242] Ludwig, G., Bicca-Marques, J. C., Rímoli, J., Cunha, R. G. T., Alves, S. L., Martins, V., del Rio do Valle, R., Miranda, J. M. and Messias, M. R. In press. Avaliação do risco de extinção de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) no Brasil. *Estado de Conservação da Fauna Brasileira*.
- [243] Lynch Alfaro, J. W., Boubli, J. P., Olson, L. E., Di Fiore, A., Wilson, B., Gutiérrez-Espeleta, G. A., ... & Schwochow, D. 2012. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography* 39(2): 272-288.
- [244] Lynch Alfaro, J.W., Silva, J.S. and Rylands, A.B. 2012. How different are robust and gracile Capuchin Monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology* 74(4): 273–286.
- [245] Lynch, J.W. & Rímoli, J. 2000. Demography of a group of tufted capuchin monkeys (*Cebus apella nigrinus*) at the Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Primates* 8(1): 44-49.
- [246] Madge, S.; Burn, H. 1988. *Wildfowl*. Christopher Helm, London.
- [247] Malabarba, M.C.S.L. 2004. Revision of the neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). *Neotrop. Ichthyol.* 2(4): 167-204.
- [248] Mantecon, M. A. F. de, Mudry de Pargament, M. D. and Brown, A. D. 1984. *Cebus apella* de Argentina, distribución geográfica, fenotipo y cariotipo. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernadino Rivadavia"*. *Zoologia* 13(41): 399–408.

- [249] Marconi, P., Sureda, A. L., Arengo, F., Aguilar, M. S., Amado, N., Alza, L., Rocha, O., Torres, R., Moschione, F., Romano, M., Sosa, H., Derlindati, E. 2011. Fourth simultaneous flamingo census in South America: preliminary results. *Flamingo* 18: 48-53.
- [250] Marmontel M, Buck Silva CI, Botero-Arias R, Miguel HA. 2011. Rescue, tagging and release of a Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Western Brazilian Amazon. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 28(B): 36-44.
- [251]
- [252] Marqués, A. A. B. 2003. Primatas. In: C. S. Fontana, G. S. Bencke and R. E. Reis (eds), *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul*, pp. 499-506. Porto Alegre, Brazil.
- [253] Martínez-Mota, R., Kowalewski, M. M. and Gillespie, T. R. 2015. Ecological determinants of parasitism in howler monkeys. In: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Adaptive Radiation, Systematics, and Morphology*, pp. 259-285. New York, USA.
- [254] Mayagoitia-González PE, Fierro-Cabo A, Valdez R, Andersen M, Cowley D, Steiner R. 2013. Uso de hábitat y perspectivas de *Lontra longicaudis* en un área protegida de Tamaulipas, México. *Therya* 4: 243–256.
- [255] McCain, C.M. 2002. First evidence of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in Honduras. *The Southwestern Naturalist* 46: 252-254.
- [256] Meerman JC, Clabaugh J. 2012. Biodiversity and Environmental Resource Data System of Belize. Government of Belize, Belmoplan, Belize.
- [257] Mendes Pontes, A.R., Mariz Beltrão, A.C., Normande, I.C., Rodrigues Malta, A.d.J., da Silva Júnior, A.P. and Melo Santos, A.M. 2016. Mass extinction and the disappearance of unknown mammal species: cenário and perspectives of a biodiversity hotspot's hotspot. *PLoS ONE* 11: e0150887.
- [258] Mendonça MAD, Mendonça CED. 2012. Novo registro de *Lontra Neotropical Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) no estado de Sergipe, nordeste do Brasil. *Scientia Plena* 8: 1–5.
- [259] Mereles, M.F. and Rodas, O. 2014. Assessment of rates of deforestation classes in the Paraguayan Chaco (Great South American Chaco) with comments on the vulnerability of forests fragments to climate change. *Climatic Change* 127: 55–71.
- [260] Meritt Jr., D.A. 2008. Xenarthrans of the Paraguayan Chaco. In: S. F. Vizcaíno and W. J. Loughry (eds), *The Biology of the Xenarthra*, pp. 294-299. University Press of Florida, Gainesville, FL, USA.
- [261] Mesquita, G. P., & Meneses, R. F. 2015. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. *Scientia Plena* 11(7): 7.
- [262] Mikich, S.B. and Bernils, R.S. 2004. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, Brazil.
- [263] Milano, M. Z. & Moteiro-Filho, E. L. 2009. Predation on Small Mammals by Capuchin Monkeys, *Cebus cay*. *Neotropical Primates* 16(2): 78-80.
- [264] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) & Aves Argentinas. 2017. *Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación*.
- [265] MMA. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria No 444, de 17 de dezembro de 2014. *Diário Oficial da União - Seção 1*. Nº 245, quinta-feira, 18 de dezembro de 2014.
- [266] MNHN, UICN France, & GEPOG. 2018. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de Guyane*. Paris, France.
- [267] Morales-Jiménez, A.L., Sánchez, F., Poveda, K. and Cadena, A. 2004. *Mamíferos terrestres y voladores de Colombia, guía de campo*. Ramos López Editorial, Bogotá.
- [268] Motte, M., Núñez, K., Cacciali, P., Brusquetti, F., Scott, N. and Aquino, A.L. 2009. Categorización del estado de conservación de los anfibios y reptiles de Paraguay. *Cuadernos de herpetología* 23(1): 5-18.
- [269] Moura, A. C. 2007. Primate group size and abundance in the Caatinga dry forest, northeastern Brazil. *International Journal Primatology* 28(1279-1297).
- [270] Myers, P.; Hansen, R. L. 1980. Rediscovery of the Rufous-faced Crake (*Laterallus xenopterus*). *The Auk* 97: 901-902.

- [271] Nascimento, F. F., Bonvicino, C. R., da Silva, F. C., Schneider, M. P. and Seuáñez, H. N. 2005. Cytochrome b polymorphisms and population structure of two species of *Alouatta* (Primates). *Cytogenetic Genome Research* 108: 106–111.
- [272] Navarro MA Quadros J. 2017. Impacto de um desastre natural sobre o habitat e a ocorrência de *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) na Serra da Prata, Paraná, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia* 107: e2017039.
- [273] Negret, A. J.; Teixeira, D. M. 1984. Notas sobre duas espécies de aves raras: *Micropygia schomburgkii* e *Laterallus xenopterus* (Rallidae) na região de Brasília--DF. Resumos, XI Congresso Brasileiro de Zoologia, pp. 337. Imprensa Universitária, Belo Horizonte.
- [274] Nicolás E, Sánchez Núñez E, Mosqueda Cabrera MA, Arellano Nicolás E, Sánchez Núñez E, Mosqueda Cabrera A. 2012. Distribución y Abundancia de la nutria Neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en Tlacotalpan, Veracruz, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* 28: 270–279.
- [275] Nieves, M., Remis, M.I., Sesarini, C. et al. 2021. Assessment of genetic variability in captive capuchin monkeys (Primates: Cebidae). *Sci Rep* 11: 7306.
- [276] Noir, F.A. and Bravo, S. 2014. Frutos de leñosas nativas de Argentina. Universidad Nacional de Santiago del Estero - UNSE. Facultad de Ciencias Forestales, Santiago del Estero.
- [277] Noss, A., Cuéllar, E., Tarifa, T., Vargas, J. and Aliaga-Rossel, E. 2010. Myrmecophagidae, Cyclopedidae, Bradypodidae y Megalonychidae. In: R.B. Wallace, H. Gómez, Z.R. Porcel and D. I. Rumiz (eds), *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*, pp. 213-234. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- [278] Noss, A.J., Cuellar, R.L. and Cuellar, E. 2008. Exploitation of xenarthrans by the Guarani-Isoeno indigenous people of the Bolivian Chaco: comparisons with hunting by other indigenous groups in Latin America, and implications for conservation. In: S. F. Vizcaino and W. J. Loughry (eds), *The Biology of the Xenarthra*, pp. 244-254. University Press of Florida, Gainesville, FL, USA.
- [279] Odalia-Rímoli, A., Valdivino, E. M., Rímoli, J. and Ferrari, S. F. 2008. Behavior patterns of a group of black howler monkeys *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) in a forest fragment in Terenos, Mato Grosso do Sul: a seasonal analysis. In: S. F. Ferrari and J. Rímoli (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 179-191. Brazil.
- [280] Ojeda RA, Chillo V, Isenrath GBD. 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM, Mendoza, Argentina.
- [281] Oklander, L. I., Peker, S. M. and Kowalewski, M. M. 2011. The situation on field primatology in Argentina: recent studies, status and priorities. In: J. M. D. Miranda and Z. M. B. Hirano (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 31-50. Curitiba.
- [282] Oldfield, S., Lusty, C. and MacKinven, A. (compilers). 1998. *The World List of Threatened Trees*. World Conservation Press, Cambridge, UK.
- [283] Oliveira, L. de C., Câmara, E. M. V. C., Hirsch, A., Paschoal, A. M. O., Alvarenga, R. M. and Belarmino, M. G. 2003. *Callithrix geoffroyi* (Primates Callitrichidae) and *Alouatta caraya* (Primates: Atelidae) in the Serra do Cipó National Park, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Primates* 11(2): 86-89.
- [284] Oniki, Y.; Willis, E. O. 1996. Morte accidental em aves comuns por fatores humanos. *Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia* 12: 33-37.
- [285] Orozco-Meyer A. 1998. Tendencia de la Distribución y Abundancia de la Nutria de río (*Lontra Longicaudis annectens* Major, 1897), en la Ribera del río Hondo, Quintana Roo, México. B.Sc. thesis, Instituto Tecnológico de Chetumal, Chetumal, México.
- [286] Ortega J, Navarrete D, Maldonado J. 2012. Non-invasive sampling of endangered Neotropical river otters reveals elevated levels of dispersion in the Lacantun River System of Chiapas, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation* 35: 59–69.
- [287] Ortiz-von Halle, B. 2018. Bird's-eye view: Lessons from 50 years of bird trade regulation & conservation in Amazon countries. TRAFFIC, Cambridge, UK.
- [288] Owen, J.G. and Girón, L. 2012. Revised checklist and distributions of land mammals of El Salvador. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University* 310: 1-30.

- [289] Pacheco, J. F.; Gonzaga, L. P. 1994. Tyrant-flycatchers as austral migrants at the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Nótulas Faunísticas* 63: 1-4.
- [290] Pacifici, M., Santini, L., Di Marco, M., Baisero, D., Francucci, L., Grotto Marasini, G., Visconti, P. and Rondinini, C. 2013. Generation length for mammals. *Nature Conservation* 5: 87–94.
- [291] Paese, A., Dornelles, S., Santos, J. E. and Pires, J. S. R. 2007. Modelos de classificação em árvore para a localização de áreas de ocorrência potencial de espécies. *Megadiversidade* 3(1-2): 13-24.
- [292] Palmweb. 2020. Palmweb: Palms of the World Online. Available at: <http://www.palmweb.org/>.
- [293] Pardini, R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology* 245: 385-391.
- [294] Parera, A. 1996. Estimating river otter *Lutra longicaudis* population in Ibera lagoon using a direct sightings methodology. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 13: 7743.
- [295] Parera, A. 1996. Las nutrias verdaderas de la Argentina. *Boletín Técnico de la Fundacion Vida Silvestre Argentina*. Buenos Aires, Argentina.
- [296] Parker, T. A.; Willis, E. O. 1997. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. *Ornithological Monographs* 48: 549-555
- [297] Partners in Flight. 2019. Avian Conservation Assessment Database, version 2019. Available at: <http://pif.birdconservancy.org/ACAD>.
- [298] Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., Piñeiro, G., Jobbagy, E. G., Verón, S. R., Baldi, G., and Baeza, S. 2006. Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis. *Agrociencia-Sitio en Reparación* 10(2): 47-61.
- [299] Passos, F. C., Miranda, J. M. D., Aguiar, L. M., Ludwig, G., Bernardi, I. P. and Rios, R. F. M. 2007. Ocorrência e distribuição de primatas no estado do Paraná. In: J. C. Bicca-Marques (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 119-150. Brazil.
- [300] Patzl, M., Schwarzenberger, F., Osmann, C., Bamberg, E. and Bartmann, W. 1998. Monitoring ovarian cycle and pregnancy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) by faecal progesterone and oestrogen analysis. *Animal Reproduction Science* 53: 209-219.
- [301] Pearman, M.; Abadie, E. I. Undated. Mesopotamia grasslands and wetlands survey, 1991--1993: conservation of threatened birds and habitat in north-east Argentina.
- [302] Pedroso-Júnior, N.N. and Sato, M. 2005. Ethnoecology and conservation in protected natural areas: incorporating local knowledge in Superagui National Park management. *Brazilian Journal of Biology* 65(1): 117-127.
- [303] Peixoto Couto, R. M., Santos, V. P. dos & Dias-Silva, F. 2021. Consumption of *Melopsittacus undulatus* (Shaw, 1805) (Psittaciformes, Psittacidae) by *Sapajus cay* Illiger, 1815 (Primates, Cebidae) in Midwest region of Brazil. *Actualidades Biológicas* 43(115): 1-6.
- [304] Peres, C. and Palacios, E. 2007. Basin-Wide Effects of Game Harvest on Vertebrate Population Densities in Amazonian Forests: Implications for Animal-Mediated Seed Dispersal. *Biotropica* 39(3): 304-315.
- [305] Pérez-Jimeno, G. and Llarín Amaya, L. 2009. Contribución al conocimiento de la distribución del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Argentina. *Edentata* 8-10: 8-12.
- [306] Pérez-Villamayor, N., Colmán-Jara, A., & Straube, F. C. 2014. Circunstanciagão do registro de *Pseudocoloptyx dinelliana* (Tyrannidae) na fronteira entre o Brasil e o Paraguai. *Atualidades Ornitológicas* 178: 25.
- [307] Pimenta NC, Antunes AP, Barnett AA, Macedo VW, Shepard GH Jr. 2018. Differential resilience of Amazonian otters along the Rio Negro in the aftermath of the 20th century international fur trade. *PLOS ONE* 13(3): e0193984.
- [308] Pin, A.B. and Simon, J. 2004. Guía ilustrada de los Cactus del Paraguay. SEAM/GReB, Asunción.
- [309] Pinto, M. C. M. 2006. Padrão comportamental de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella* cay, Illiger, 1815) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2006. *Mestrado em Ecologia e Conservação*.

- [310] Pires, S. F., Schneider, J. L., Herrera, M. and Tella, J. L. 2016. Spatial, temporal and age sources of variation in parrot poaching in Bolivia. *Bird Conservation International* 26(3): 293-306.
- [311] Polaz, C.N.M., Melo, B.F., Britzke, R., Resende, E.K., Machado, F.A., Lima, J.A.F. and Petreire Jr, M. 2014. Fishes from the Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, upper Paraguai River basin, Brazil. *Check List* 10(1): 122-130.
- [312] Pope, B. L. 1968. Population characteristics. In: M. Malinow (ed.), *Biology of the Howler Monkeys (Alouatta caraya)*, pp. 13-29. Karger, Basel.
- [313] POWO. 2019. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>.
- [314] POWO. 2020. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. (Accessed: 14.01).
- [315] Prado, D.E. 1996. Completed data collection forms for trees of Argentina and neighbouring countries.
- [316] Quintana-Morales Y. 2013. Distribución y Estado de Conservación de la Nutria de río (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) en los Humedales del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y su Conservación. Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente, Guatemala, Guatemala.
- [317] Quintela F, Ibarra C, Colares E. 2011. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 6: 35–43.
- [318] Ramos-Rosas N, Valdespino C, García Hernández J, Gallo Reynoso JP, Olguín E. 2013. Heavy metals in the habitat and throughout the food chain of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in protected Mexican wetlands. *Environmental Monitoring and Assessment* 184(1): 11.
- [319] Redford, K.H. and Eisenberg, J.F. 1992. *Mammals of the Neotropics, The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- [320] Reid, F. 2009. *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York, USA.
- [321] Renjifo L.M., Amaya-Villarreal A.M., Burbano-Girón J., Velásquez-Tibatá J. 2016. Libro Rojo de Aves de Colombia. Volumen II: Ecosistemas Abiertos, Secos, Insulares, Acuáticos Continentales, Marinos, Tierras Altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y Bosques Húmedos del Centro, Norte Y Oriente del País. Editorial Pontificia Universidad Javeriana and Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- [322] Restrepo CA, Botero-Botero A, Puerta-Parra JC, Franco-Pérez LM, Guevara G. 2018. The case of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) as a wild pet at the Magdalena River (Colombia). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 22(2): 76-83.
- [323] Rheingantz M.L., Trinca C.S. 2015. *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e. T12304A21937379.
- [324] Rheingantz ML, Leuchtenberger C, Zucco CA, Fernandez FAS. 2016. Differences in activity patterns of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* between rivers of two Brazilian ecoregions. *Journal of Tropical Ecology* 32: 170-174.
- [325] Rheingantz ML, Menezes JFS, Thoisy B. 2014. Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers. *Tropical Conservation Science*. 7: 214-229.
- [326] Rheingantz ML, Santiago-Plata VM, Trinca CS. 2017a. The Neotropical otter *Lontra longicaudis*: a comprehensive update on the current knowledge and conservation status of this semiaquatic carnivore. *Mammal Review*. 47: 291-305.
- [327] Rheingantz ML, Valenzuela A, Botero-Botero A, Thoisy B, Trujillo F, González I, Gallo-Reynoso JP, Marmontel M, Hernández-Romero PC, Rosas-Ribeiro PF, Wallace R, Utreras VM. 2018. Neotropical otter. In: Duplaix, N. and M. Savage (eds). *Global Otter Conservation Strategy IUCN Otter Specialist Group*. Pages: 82-89.
- [328] Rheingantz, M., Waldemarin, H., Rodrigues, L. and Moulton, T. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. *Zoologia* 28(1): 37-44.

- [329] Rheingantz, M.L. 2006. Ecología alimentar de Lontra longicaudis (Olfers, 1818) (Mammalia: Carnivora) em rio costeiro do leste do estado do Rio de Janeiro. MSc Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional.
- [330] Rheingantz, M.L., Oliveira-santos, L.G., Waldemarin, H.F. and Caramaschi, E.P. 2012. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 29: 80-94.
- [331] Rheingantz, ML, Menezes JFS, Galliez M, Fernandez FAS. 2017b. Biogeographic patterns in the feeding habits of the opportunist and semiaquatic Neotropical otter. *Hydrobiologia* 792: 1-15.
- [332] Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1989. The birds of South America. University of Texas Press, Austin, Texas.
- [333] Rímoli, J., Melo, Fabiano R. de, Cavalcante, M, Ludwig, G. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. 1ª. ed.In: ICMBio (ed.), pp. 263-267. ICMBio/MMA, Brasília.
- [334] Rímoli, J.; Fernandes Júnior, O. & Odalia-Rímoli, A. 2009. Comportamento de macacos-pregos-amarelos (*Cebus cay*, Illiger, 1815, Primates, Cebidae) em um fragmento de Floresta de Galeria em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. . XXVII Encontro Anual de Etologia e 1º Simpósio Latino-Americano de Etologia. Livro de Resumos do XXVII Encontro Anual de Etologia e 1º Simpósio Latino-Americano de Etologia, v. I.
- [335] Rímoli, J.; Melo, F. R. de; Santos, M. C. dos & Ludwig, G. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus cay* (Illiger, 1815) no Brasil. . Estado de Conservação da Fauna Brasileira. Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Primatas Brasileiros.
- [336] Rivera EC, Manzanarez R. 2013. Lista Roja de Especies en Alto Riesgo. Centro de Investigación, Capacitación y Formación Ambiental (CICFA) del Movimiento Jóvenes Ambientalistas, Managua, Costa Rica.
- [337] Rodrigues, L. de A., Leuchtenberger, C., Kasper, C.B., Carvalho-Junior, O. and Silva, V.C F. 2013. Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical. *Biodiversidade Brasileira* 3: 216.
- [338] Rosas-Ribeiro PF, Ranulpho R, Venticinque E. 2017. New records and update on the geographic distribution of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in seasonally dry tropical forests of northeastern Brazil. *Check List* 13(3): 2108.
- [339] Rosas-Ribeiro PF. 2007. A Lontra Neotropical (*Lontra longicaudis*) no Nordeste brasileiro: distribuição, ^U uso do habitat e diversidade genética. DSc. Thesis.
- [340] Ruedas, L.A, and Smith, A.T. 2018. *Sylvilagus brasiliensis sensu stricto*. In: A.T. Smith, C.H. Johnston, P.C. Alves and K. Hackländer (eds), *Lagomorphs: Pikas, Rabbits, and Hares of the World*, pp. 125-130. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- [341] Ruedas, L.A., Marques Silva, S., French, J.H., Platt, R.N. II, Salazar-Bravo, J., Mora, J.M. and Thompson, C.W. 2017. A prolegomenon to the systematics of South American cottontail rabbits (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae: *Sylvilagus*): designation of a neotype for *S. brasiliensis* (Linnaeus, 1758), and restoration of *S. andinus* (Thomas, 1897) and *S. tapetillus* Thomas, 1913. *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan* 205: 1-6.
- [342] Ruiz-Ovalle, J. M., & Chaparro-Herrera, S. 2016. Nuevas localidades para el Tachurí barbado (*Polystictus pectoralis*) en la Orinoquía Colombiana. *Ornitología Colombiana* 15: 111-116.
- [343] Rumiz, D. I. 1990. *Alouatta caraya*: Population density and demography in northern Argentina. *American Journal of Primatology* 21: 279-294.
- [344] Rylands, A. B, Kierulff, M. C. M. and Mittermeier, R. A. 2005. Some notes on the taxonomy and distributions of the tufted capuchin monkeys (*Cebus*, Cebidae) of South America. *Lundiana* 6: 97–110.
- [345] Rylands, A.B. 2012. Taxonomy of the Neotropical Primates – database. International Union for Conservation of Nature (IUCN), Species Survival Commission (SSC), Primate Specialist Group, IUCN, Gland.
- [346] Sanborn, C.C. 1953. Mammals from the Departments of Cuzco and Puno, Peru. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Serie A, Zoología* 12: 1-8.
- [347] Sánchez O, Gallo-Reynoso JP. 2007. Evaluación del riesgo de extinción de *Lontra longicaudis* de acuerdo al numeral 5-7 de la NOM-059-ECOL-2001. in Sánchez, O., R. Medellín, A. Aldama, B. Goettsch, J. Soberón y M. Tambutti (eds.). *Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México. SEMARNAT-INE-UNAM-CONABIO*: Pp. 61-89.

- [348] Santini, L., Butchart, S. H., Rondinini, C., Benítez-López, A., Hilbers, J. P., Schipper, A. M., Cengic, M., Tobias, J.A., & Huijbregts, M. A. 2019. Applying habitat and population-density models to land-cover time series to inform IUCN Red List assessments. *Conservation Biology*: 13279.
- [349] Santini, M. E. L. 1986. Padrões de atividade diária de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) reintroduzido no Parque Nacional de Brasília. In: M. T. de Mello (ed.), *A Primatologia no Brasil - 2*, pp. 293-304. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, Brazil.
- [350] Schunk, F., Somenzari, M., Lugarini, C. and Soares, E.S. 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos papagaios da Mata Atlântica. Série espécies ameaçadas No. 20. ICMBio.
- [351] Seixas, G. H. F.; Mourão, G. 2018. Communal roosts of the Blue-fronted Amazons (*Amazona aestiva*) in a large tropical wetland: Are they of diverse types? *PloS One* 13(10): e0204824.
- [352] Seixas, G. H. F.; Mourão, G. M. 2000. Assessment of restocking Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Brazil. *Ararajuba* 8(2): 73-78.
- [353] Shiozawa, M. M.; Hilst, C. L. S; Svoboda, W. K.; Malanski, L. S.; Aguiar, L. M.; Ludwig, G.; Maron, A.; Silveira, J. R.; Passos, F. C. & Navarro, I. T. 2006. Dados biométricos de *Cebus cay* de vida livre de matas ciliares do rio Baía, região do município de Taquarussu, MS. .: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia. Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia.
- [354] Shoemaker, A. H. 1982. Fecundity in the captive howler monkey, *Alouatta caraya*. . *Zoo Biology* 1: 149-156.
- [355] Silva Jr., J. de S. 2001. Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Doctoral thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [356] Silva Jr., J. de S. 2001. Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Doctoral Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- [357] Silva Jr., J. de S. 2002. Sistemática dos macacos –prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Livro de Resumos, X Congresso Brasileiro de Primatologia: Amazônia – A Última Fronteira: 35. Bêlém, Brazil.
- [358] Silva, V. M. and Codenotti, T. L. 2007. Mapeamento das áreas de ocorrência de *Alouatta caraya* em fragmentos florestais de Tupanciretã, Rio Grande do Sul. In: J. C. Bicca-Marques (ed.), *A Primatologia no Brasil*, pp. 181-191.
- [359] Silva, V. M., Foguesatto, K. and Veiga, J. B. 2013. Redução de bandos de *Alouatta caraya* no município de Tupanciretã, RS após surto de febre amarela silvestre. II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia. Anais do II Congresso Latino Americano e XV Congresso Brasileiro de Primatologia: 268. Sociedade Brasileira de Primatologia, Recife, Brazil.
- [360] Slomp, D. V., Prestes, M. X. and Printes, R. C. 2011. Primatas em áreas protegidas do Rio Grande do Sul: uma atualização. In: XIV Congresso Brasileiro de Primatologia (ed.), Anais do XIV Congresso Brasileiro de Primatologia.
- [361] Smith RL. 2021. The Ecology and Conservation of the Hooded Capuchin (*Sapajus cay*) in the Paraguayan Upper Paraná Atlantic Forest. University of Aberdeen.
- [362] Smith, P., Lesterhuis, A. J., & Clay, R. P. 2014. Status and distribution of the doraditos (Tyrannidae: Pseudocolopteryx) in Paraguay, including a new country record. *Revista Brasileira de Ornitologia* 22(2): 180-188.
- [363] Smith, P., Rios, S., & Smith, R.L. 2021. Paraguayan Primatology: Past, Present and Future. *Primate Conservation* 35: 1-22.
- [364] Smith, R.L., Blood, R. & Smith, P. 2021. Observations of facial malformations, including cleft lip and palate, in wild primates in Paraguay. *Journal of Medical Primatology* 50(3): 193-196.
- [365] Smith, R.L., Hayes, S.E., Smith, P. and Dickens, J.K. 2018. Sleeping Site Preferences in *Sapajus cay* Illiger 1815 (Primates: Cebidae) in a Disturbed Fragment of Upper Paraná Atlantic Forest Fragment, Rancho Laguna Blanca, eastern Paraguay. *Primates* 59(1): 79-88.
- [366] Smith, R.L., Rebergen, K., Payne, C., Megaponas, E. & Lusseau, D. In press. Dietary Plasticity of an Umbrella Species (*Sapajus cay*) in a Biodiversity Hotspot: Applying Ecological Traits to Habitat Conservation in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Folia Primatologica*.

- [367] Soares-Filho, B. S., Nepstad, D. C., Curran, L. M., Cerqueira, G. C., Garcia, R. A., Ramos, C. A., Voll, E., McDonald, A., Lefebvre, P. and Schlesinger, P. 2006. Modeling conservation in the Amazon basin. *Nature* 440(23): 520-523.
- [368] Souto LRA. 2012. New occurrence data of Neotropical otters *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), in Bahia state, northeastern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 29: 71–79.
- [369] Spichiger, R., Calenge, C. and Bise, B. 2005. Discriminant analysis of the spatial distribution of plant species occurrences: II. Distribution of major tree communities in Paraguay. *Candollea* 60(2): 289-000.
- [370] Spironelo, W. R., 1988. Range size of a group of *Cebus apella* in Central Amazonia. *International Journal of Primatology* 8(5): 522.
- [371] Spironelo, W. R., 1991. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. In: A. B. Rylands & Aline T. Bernardes (ed.), *A Primatologia no Brasil* 3, pp. 285-296.
- [372] Stallings, J. R. 1985. Distribution and status of primates in Paraguay. *Primate Conservation* 6: 51-57.
- [373] Stallings, J. R. 1989. Status y conservacion de primates en el Paraguay. In: J. Saavedra, R. A. Mittermeier and I. B. Santos (eds), *La Primatologia en Latinoamerica*, C, pp. 133-151. World Wildlife Fund, Washington, DC, USA.
- [374] Stallings, J. R., West, L., Hahn, W. and Gamarra, I. 1989. Primates and their relation to habitat in the Paraguayan chaco. In: K. H. Redford and J. F. Eisenberg (eds), *Advances in Neotropical Mammalogy*, pp. 425-442. The Sandhill Crane Press, Inc., Gainesville, Florida, USA.
- [375] Stefanos, M., Roque, F., Lourival, R., Melo, I., Renaud, P.-C. and Ochoa-Quintero, J. 2018. Property size drives differences in forest code compliance in the Brazilian Cerrado. *Land Use Policy* 75: 10.1016/j.landusepol.2018.03.022.
- [376] Storer, R. W. 1981. The Rufous-faced Crake (*Laterallus xenopterus*) and its Paraguayan congeners. *Wilson Bulletin* 93: 137-144.
- [377] Stotz, D.F., Fitzpatrick, J.W., Parker, T.A. and Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- [378] Svoboda, W. K., Malanski, L. S., Shiozawa, M. M., Hilst, C. L. S., Ludwig, G., Aguiar, L. M., Teixeira, G. M., Maron, A., Passos, F. C. and Navarro, I. T. 2006. Dados biométricos de *Alouatta caraya* de vida livre de ilhas do alto rio Paraná, Porto Rico, PR. In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia. *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia*. (ed.).
- [379] Tarifa T, Yensen E, Rios-Uzeda B, Zambrana V, Van Damme PA, Wallace RB. 2010. Mustelidae. Pp. 445-482. In: Wallace, R.B., Gómez, H., Porcel, Z.R., and Rumiz, D.I. (Eds.). *Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia*. Editorial: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 906 pp.
- [380] Tarifa, T. 2009. *Myrmecophaga tridactyla*. In: Aguirre, L.F., Aguayo, R., Balderrama, J.A., Cortez, C., Tarifa, T., and Rocha O., O. (eds), *Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*, pp. 141-144. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz.
- [381] Tate, G.H.H. 1933. Taxonomic history of the Neotropical hares of the genus *Sylvilagus*, subgenus *Tapeti*. *American Museum Novitates* 661: 1-10.
- [382] Thorington Jr., R. W., Ruiz, J. C. and Eisenberg, J. F. 1984. A study of a black howling monkey (*Alouatta caraya*) population in northern Argentina. *American Journal of Primatology* 6: 357-366.
- [383] Thornback, J. and Jenkins, M. 1982. *The IUCN Mammal Red Data Book. Part 1: Threatened mammalian taxa of the Americas and the Australasian zoogeographic region (excluding Cetacea)*. IUCN, Gland, Switzerland.
- [384] Tirira, D.G. 1999. *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 2, Quito, Ecuador.
- [385] Tirira, D.G. 2007. *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6, Quito, Ecuador.
- [386] Tomas, W. M.; Cáceres, N. C.; Fischer, E.; Mourão, G. & Campos, Z. 2011. Mammals in the Pantanal wetland, Brazil. In: Junk, W.J.; Da Silva, C.J.; Nunes da Cunha, C. & Wantzen, K.M. (ed.), *The Pantanal: ecology*,

- biodiversity and sustainable management of a large Neotropical seasonal wetland , Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.
- [387] Tomas, W. M.; Ishii, I. H.; Strussmann, C.; Nunes, A. P.; Salis, S. M; Campos Z.; Ferreira, V. L.; Bordignon, M. O.; Barros, A. T. M. & Padilha, D. R. C. 2010. Borda Oeste do Pantanal e Maciço de Urucum em Corumbá, MS: Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade. . 5° Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Anais do 5° Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal.
- [388] Torres de Assumpção, C. 1983. An ecological study of the primates of southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. Doctoral Thesis, University of Edinburgh.
- [389] Torres de Assumpção, C. 1986. Resultados preliminares de reavaliação das raças do macaco-prego *Cebus apella* (Primates: Cebidae). . In: de Mello, M. T. (ed.), . A Primatologia no Brasil, Vol. 2. , Brasília.
- [390] Torres, C. 1988. Resultados preliminares de reavaliação das raças do macaco-prego *Cebus apella* (Primates: Cebidae). Revista Nordestina de Biologia 6: 15-28.
- [391] Torres, C.A., Nuñez, M.B., Isla, M.I., Castro, M.P., Gonzalez, A.M. and Zampini, I.C. 2015. Antibacterial Activity of Tinctures from Tree leaves belonging to the Bignoniaceae family and their Synergistic Effect with Antibiotics. Pharmacognosy Journal 7(6): 400-405.
- [392] Tracewski, L., Butchart, S.H.M., Di Marco, M., Ficitola, G.F., Rondinini, C., Symes, A., Wheatley, H., Beresford, A.E. and Buchanan, G.M. 2016. Toward quantification of the impact of 21st-century deforestation on the extinction risk of terrestrial vertebrates. Conservation Biology.
- [393] Trinca CS, Jaeger CF, Eizirik E. 2013. Molecular ecology of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*): non-invasive sampling yields insights into local population dynamics. Biological Journal of the Linnean Society 109: 932–948.
- [394] Trinca CS, Thoisy B, Rosas FCW, Waldemarin HF, Koepfli KP, Vianna JA, Eizirik E. 2012. Phylogeography and demographic history of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*). Journal of Heredity 103: 479-492.
- [395] Tropical Plants Database, Ken Fern. 2019. Useful Tropical Plants. Available at: tropical.theferns.info.
- [396] Trujillo, F. and Arcila, D. 2006. Nutria neotropical *Lontra longicaudis*. In: Rodríguez-M., J.V., Alberico, M., Trujillo, F., Jorgenson, J. (ed.), Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia., pp. 249. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia.
- [397] U.S. Department of State. 1983. Czechoslovakia.
- [398] Urben-Filho, A., & Costa Straube, F. 2008. *Polystictus pectoralis pectoralis* (Vieillot, 1817). In: Silveira, L. F., & Costa Straube, F. (ed.), Aves Ameaçadas de Extinção no Brasil, MMA, Brasília.
- [399] Utreras V, Jorgenson JP. 2003. Aspectos sobre la cacería y la distribución actual e histórica de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en la Amazonía ecuatoriana. In: Polanco-Ochoa, R.(ed.). Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Internacional. CITES, Fundación Natura. Bogotá, Colombia.: 130-135.
- [400] Utreras V, Rodríguez M, Araya I. 2002. Preliminary study on the diet of the neotropical otter (*Lutra longicaudis*) in the Tiputini river, Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. Pp. 370-373 In: Dulfer R, Conroy J, Gutleb AC (eds) Proceedings VIIIth International Otter Colloquium, Trebon. IUCN Otter Specialist Group Bulletin. Volume 19A, Special Issue.
- [401] Utreras V, Tirira DG, Zapata-Ríos G. 2011. Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*). In: Tirira DG (ed) Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador, 2ª. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.: 221-222.
- [402] Utreras V, Trujillo F, Usma JS. 2013. Plan de Acción para la Conservación de los Mamíferos Acuáticos de la Amazonía Ecuatoriana. Ministerio del Ambiente, Wildlife Conservation Society, Fundación Omacha, World Wildlife Fund. Quito. 72 pp.
- [403] Vallejos, M., Volante, J. N., Mosciaro, M. J., Vale, L. M., Bustamante, M. L. and Paruelo, J. M. 2015. Transformation dynamics of the natural cover in the Dry Chaco ecoregion: a plot level geo-database from 1976 to 2012. Journal of Arid Environments 123: 3-11.

- [404] Valqui, M.; Caziani, S. M.; Rocha-O, O.; Rodriguez-R, E. 2000. Abundance and distribution of the South American Altiplano flamingos. *Waterbirds* 23(Special publication): 110-113.
- [405] Van Zyll de Jong, C.G. 1987. A phylogenetic study of the Lutrinae (Carnivora; Mustelidae) using morphological data. *Canadian Journal of Zoology* 65: 2536-2544.
- [406] Varela, F.J. 1994. Flora del Valle de Lerma - Bignoniaceae Juss. *Aportes Botánicos de Salta - Ser. Flora* 2(22): 1-40.
- [407] Veiga, J. B., Luz, I. J. T. and Silva, V. M. 2009. . Conservação de *Alouatta caraya* após surto de febre amarela silvestre no município de Cruz Alta, RS. XIII Congresso Brasileiro de Primatologia. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Primatologia*.
- [408] Vieira, T. B. C. 2006. Ecologia alimentar de um grupo de macacos-pregos-amarelos (*Cebus apella* cay, Illiger, 1815, Primates, Cebidae) em um fragmento de floresta de galeria, em Terenos, Mato Grosso do Sul. . Graduação em Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados.
- [409] Villalba, J. S., Prigioni, C. M. and Sappa, A. C. 1995. Sobre la posible presença de *Alouatta caraya* en Uruguay. *Neotropical Primates* 3(4): 173-174.
- [410] Vrcibradic, D., Almeida-Gomes, M., Borges-Junior, V.N.T., Kiefer, M.C., Van Sluys, M. and Rocha, C.F.D. 2006. Notes on geographic distribution: Reptilia, Scincidae, *Mabuya frenata*: Distribution extension. *Check List* 2(2): 57-58
- [411] Wainwright M. 2007. *The Mammals of Costa Rica: A Natural History and Field Guide*. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- [412] Wallace RB, Lopez-Strauss H, Mercado N, Porcel ZR. 2013. Base de Datos sobre la Distribución de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia. DVD Interactivo. Wildlife Conservation Society, La Paz, Bolivia.
- [413] Wallace, R. B., Painter, R. L. E. and Taber, A. B. 1998. Primate diversity, habitat preferences and population density estimates in Noel Kempff Mercado National Park, Santa Cruz, Bolivia. *American Journal of Primatology* 46: 197–211.
- [414] Wallace, R. B., Painter, R. L. E., Rumiz, D. I. and Taber, A. B. 2000. Primate diversity, distribution and relative abundances in the Rios Blanco y Negro Wildlife Reserve, Santa Cruz Department, Bolivia. *Neotropical Primates* 8(1): 24–28.
- [415] Wallace, R.B. 2008. *Cebus cay*. . In: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2. (ed.).
- [416] Wallace, R.B. and Rumiz, D.I. 2010. Atelidae. In: R. B. Wallace, H. Gomez, Z. Porcel and D. Rumiz (eds), *Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia*.
- [417] WCMC. (comp.) 1996. Report of the Second Regional Workshop, held at CATIE, Turrialba, Costa Rica, 18-20 November 1996. Conservation and Sustainable Management of Trees project (unpublished).
- [418] Wetzel, R.M. 1982. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American edentates. In: M.A. Mares and H.H. Genoways (eds), *Mammalian biology in South America*, pp. 345-375. University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA.
- [419] Wetzel, R.M. 1985. Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. In: G.G. Montgomery (ed.), *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas*, pp. 23-48. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.
- [420] WikiAves. 2019. Papagaio-verdadeiro. Available at: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/papagaio-verdadeiro>. (Accessed: 8 August 2019).
- [421] WikiAves. 2020. Papa-moscas-canela. Available at: [http://www.wikiaves.com.br/wiki/papa-moscas-canela?s\[\]=%2Apolystictus%2A&s\[\]=%2Apectoralis%2A](http://www.wikiaves.com.br/wiki/papa-moscas-canela?s[]=%2Apolystictus%2A&s[]=%2Apectoralis%2A). (Accessed: 7 August 2020).
- [422] Willis, E. O.; Oniki, Y. 1988. Bird conservation in open vegetation of Sa1o Paulo state, Brazil. In: Goriup, P.D. (ed.), *Ecology and conservation of grassland birds*, pp. 67-70. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- [423] World Bank. 1995. Paraguay: agricultural sector review.
- [424] Wozencraft, W.C. 1993. Order Carnivora. In: D.E. Wilson and D.M. Reeder (eds), *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Second Edition, pp. 279-344. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA.

- [425] Zambrana V, Van Damme PA, Becerra P. 2009. Lontra longicaudis (Olfers, 1818). In: Aguirre LF, Aguayo R, Balderrama JA, Cortez C, Tarifa T, Rocha O (Eds.). Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, Bolivia, 180-182.
- [426] Zapater, M.A., Califano, L.M., Castillo, E.M., Quiroga, M.A. and Lozano, E.C. 2009. Las especies nativas y exóticas de Tabebuia y Handroanthus (Tecomeae, Bignoniaceae) en Argentina. Darwiniana 47(1): 185-220.
- [427] Zuloaga, F.O., Morrone, O., Belgrano, M. J., Marticorena, C. and Marchesi, E. (eds.). 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), 107. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- [428] Zunino, G. E., Bravo, S., Ferreira, F. M. and Reisenmann, C. 1996. Characteristics of two types of habitat and the status of the howler monkey (Alouatta caraya) in northern Argentina. Neotropical primates 4: 48-50.
- [429] Zunino, G. E., González, V., Kowaleski, M. M. and Bravo, S. P. 2001. Alouatta caraya: relations among habitat density and social organization. Primate Report 61: 37-46.

Medio Socioeconómico:

Comisión Nacional para la Prevención y Erradicación del Trabajo Infantil y la Protección del Trabajo de los/as Adolescentes (2018). Estrategia Nacional de Prevención y Erradicación del Trabajo Infantil y Protección del Trabajo Adolescente en el Paraguay 2019-2024. Disponible en: https://www.mtess.gov.py/application/files/9715/6926/1549/Estrategia_Nacional_-_para_impresion.pdf

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2012). Atlas Demográfico del Paraguay 2012. Disponible: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/atlas-demografico/Atlas%20Demografico%20del%20Paraguay,%202012.pdf>

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2012). Paraguay: Principales Indicadores de Viviendas, 2012. Total País, Área Urbana – Rural. Disponible en: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/indicadores/Principales%20indicadores%20vivienda.pdf>

Fundación Comunitaria CIRD. Centro de Información y Recursos para el Desarrollo. (2012). Plan Local de Salud – Periodo 2011-2013. Areguá. Disponible en: https://www.cird.org.py/wp-content/uploads/sites/10/2018/08/Plan_Local_Salud_Aregua.pdf

Instituto Nacional de Estadística (2023). IV Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2022. Gobierno del Paraguay. <https://www.ine.gov.py/censo2022/documentos/indigena/Presentacion%20censo%20indigena%20final.pdf>

Instituto Nacional de Estadística (2023). Compendio Estadístico 2021. Disponible en: [ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/220/Compendio_Estadistico_2021.pdf](https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/220/Compendio_Estadistico_2021.pdf)

Instituto Nacional de Estadística (2023). Resultados preliminares del 8º Censo Nacional de Población y Viviendas 2022. Disponible en: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/233/censo2022.pdf>

Instituto de Previsión Social (2022). Anuario Estadístico. Disponible en: <https://portal.ips.gov.py/sistemas/ipsportal/archivos/archivos/1689606864.pdf>

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (2021). Indicadores Básicos de Salud. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/dependencias/portal/adjunto/b6b823-INDICADORESBASICOSSENSALUD20211.pdf>

Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (2012). Plan Marco Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Paraguay. Disponible en: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/2012.%20PMNDOT-PY-2012.pdf>

TRM SRL (2017). Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.

Sitios web

Directorio Latinoamericano de Recursos Patrimoniales: <https://ilamdir.org/pais/paraguay>

Instituto Nacional de Estadística (INE): <https://www.ine.gov.py/>



Observatorio Educativo Ciudadano: <https://www.observatorio.org.py/>

Secretaría Nacional de Cultura: <https://cultura.gov.py/>



ANEXO 1:

CONTENIDO MÍNIMO DE INFORME DE CUMPLIMIENTO SOCIOAMBIENTAL DAPSAN AL BID

En este Anexo se presentan las informaciones relativas a la gestión socioambiental del proyecto en su fase constructiva, que la DAPSAN requerirá en la preparación de sus Informes de Cumplimiento Socioambiental Semestrales ante el BID.

Proyecto

Ficha de reporte semestral de acciones de monitoreo y cumplimiento de requisitos ambientales y sociales

1. Información del Proyecto

Nombre de la obra y número de licitación:			
Empresa contratista:	Nombre:	Fecha de última visita de supervisión de la DAPSAN:	<i>Indicar frecuencia aproximada de visitas. En caso que las visitas de supervisión estén tercerizadas, indicar en la sección de abajo.</i>
	Responsable ambiental:	Responsable Ambiental:	
	Responsable social:	Responsable social:	
	Responsable de Salud y seguridad ocupacional:	Responsable de Salud y seguridad ocupacional:	



2. Aspectos Ambientales

REQUERIMIENTO		ESTADO ACTUAL	PRÓXIMOS			DOCUMENTOS VINCULADOS
Descripción			DESCRIPCIÓN	FECHA ACORDADA	RESPONSABLE	
Legislación y regulaciones Nacionales		¿El Proyecto posee licencia ambiental vigente? (incluir número de licencia y fecha de emisión y validez), otros permisos y legislación pertinente.				
Evaluación y Planes de Gestión Ambiental (PGAS)	Elaboración	Respecto al Estudio Ambiental y social realizado: ¿fue publicado en la web del Banco y del Ejecutor? (Sí/No) El PGAS fue incluido en los documentos de licitación? ¿Fue alineado con los requisitos del MGAS (en caso de obras múltiples)?				
	Impactos Transfronteriz	Indicar medidas de mitigación identificadas y su estado de implementación, acuerdos alcanzados, monitoreos realizados para impactos transfronterizos.				
	Hábitat Naturales, especies	Si el Proyecto posee actuaciones que puedan afectar hábitats naturales o sitios culturales, indicar la implementación de medidas del PGAS, estudios arqueológicos realizados, resultados.				
	Materiales Peligrosos	Indicar si se posee licencia para manejo de sustancias y/o residuos peligrosos (incluir número de licencia y período de validez). Transportistas y/u operadores habilitados para tratamiento y disposición final que se han contratado. Características de los materiales, planes de manejo incluyendo almacenamiento transitorio y volúmenes generados.				
	Prevención y Reducción de	Medidas implementadas para prevenir y reducir la contaminación. Incluir aquí si en el período ha habido eventos como derrames u otras contingencias ambientales.				
	Proyectos en Construcción	Si este Proyecto se encontraba en construcción antes de la elegibilidad del programa, indicar medidas implementadas o pasivos remanentes para cumplir con las Políticas del				
	Gestión del Riesgo de Desastres	Mencionar los riesgos identificados, estudios realizados y medidas implementadas para gestionar riesgo tipo 1 y tipo 2 (de acuerdo con la clasificación de la Política OP-704 y su guía. (de haber dudas respecto al alcance, consultar con el equipo del Banco). Especificar si ha habido algún evento en el semestre que se reporta, y como se ha gestionado.	Detallar si hay estudios o planes en elaboración, no conformidades o ajustes a realizarse.			
Otros riesgos o impactos identificados	Por ejemplo: instalaciones asociadas, u otros identificados ya sea durante el proceso de elaboración del EIA o durante la etapa constructiva.					



3. Salud y seguridad ocupacional y comunitaria

Cantidad de trabajadores	Especificar subcontrataciones, y empleos en turnos
--------------------------	--

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE CUMPLIMIENTO	PRÓXIMOS 3 MESES			DOCUMENTOS VINCULADOS
		DESCRIPCIÓN	FECHA ACORDADA	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	
Plan de SySO	Indicar implementación de plan, capacitaciones realizadas a los trabajadores, acciones realizadas en el semestre, casos de desviaciones, condiciones de campamentos de obra y condiciones generales de salubridad de las instalaciones.				
Planes de contingencia	Indicar contingencias consideradas en el Plan, simulacros realizados y participantes.				
Planes de salud y seguridad comunitaria	Por ejemplo: planes de manejo de tránsito, señalización, iluminación de obra, etc				

4. Reporte de accidentes/incidentes en el semestre

Cantidad de casos en el semestre:		Índice de frecuencia:	
		Índice de gravedad:	

EVENTO	FECHA REGISTRO	ACCIONES CORRECTIVAS, MITIGATORIAS, DE PREVENCIÓN O INDUCCIÓN	RESPONSABLE	DOCUMENTOS VINCULADOS
		Ejemplo: realización de reportes de investigación		



5. Consultas públicas significativas y procesos de relacionamiento con la comunidad

REQUERIMIENTO	Acciones realizadas en el semestre	Acciones de mitigación, correctivas y/o próximos pasos			DOCUMENTOS VINCULADOS
		Descripción	Fecha acordada	Próximos pasos	
Consultas significativas	<i>Fecha y lugar de consulta pública, cantidad de participantes, existencia de acta.</i>	<i>Acciones acordadas en las consultas (de corresponder)</i>			
Actividades de relacionamiento	<i>Cumplimiento del plan de relaciones comunitarias: actividades de difusión y educación, comunicados de prensa, generación</i>				
Monitoreo participativo (si aplica)					

6. Sistema de atención de quejas y reclamos (puede reemplazarse este cuadro por el reporte o registro que genere o posea ya el sistema de atención)

Responsable del sistema:	
Nº de solicitudes recibidas:	
Tiempo promedio de respuesta:	

Cantidad de solicitudes	Temática de la solicitud	Medio de ingreso	Respuesta otorgada	Acciones a realizar en base al contenido de la solicitud o queja	Responsable de ejecución	Documentos vinculados
<i>nº de casos presentados</i>	<i>Resumir brevemente el tópico de la solicitud</i>	<i>Mail, teléfono, buzón en obra, etc.</i>	<i>Brevemente indicar qué respuesta se otorgó, en qué fecha y por qué medio.</i>	<i>Indicar si hay acciones posteriores. Ej.: ajustes de diseño, de plan de obra, de comunicación, etc.</i>		<i>Ej. Acta de reunión con el interesado, mail de respuesta, informe fotográfico</i>



7. Otros aspectos de gestión social (si aplicable)

REQUERIMIENTO	Estado actual	Acciones de mitigación, correctivas y próximos pasos			DOCUMENTOS VINCULADOS
Descripción		Descripción	Fecha	Responsable	
Aspectos de género	<i>Por ejemplo, en relación a códigos de conducta, contratación de mano de obra, etc.</i>	<i>Acciones planificadas para el siguiente semestre.</i>			
Otros					

8. Monitoreos ambientales realizados en el semestre

FECHA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS	RESULTADO	LÍMITE LEGAL /ESTÁNDAR UTILIZADO	SE ENCUENTRA POR ENCIMA	ACCIONES CORRECTIVAS, MITIGATORIAS O DE PREVENCIÓN	RESPONSABLE	DOCUMENTOS VINCULADOS
Agua subterránea								
Agua superficial								
Calidad de aire								
Suelo								
Otros (efluentes, nivel sonoro, etc)								

9. Otros comentarios

Elaboró:		Fecha:	
Revisó:			

ANEXO 2:

ÍNDICE ORIENTATIVO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL A NIVEL CONSTRUCTIVO

1. Portada, incluyendo:
 - ✓ Nombre y lugar del Proyecto y del Programa
 - ✓ Nombre de la Obra
 - ✓ Firma contratista
 - ✓ Fecha de preparación del PGAS
 - ✓ Representante ambiental de la empresa (responsable por implementación del PGAS): nombre, firma, resumen del perfil y certificaciones que se requieren.
 - ✓ Control de versiones: tabla indicando fecha de revisión, responsable de preparación, fecha y responsable de aprobación, y cambios principales de la versión
2. Tabla de Contenidos, incluyendo todos los anexos
3. Introducción:
 - ✓ Objetivo y alcance del PGAS
 - ✓ Datos de la empresa, obra, ubicación y comitente
 - ✓ Política ambiental, social, de calidad y seguridad y salud ocupacional de la empresa
 - ✓ Código de Conducta para empleados de la empresa, que incluya entre otros temas, la prohibición explícita de conductas de acoso o violencia contra las mujeres y niños y niñas de la comunidad, y empleadas de la empresa.
 - ✓ Profesional responsable por la implementación del PGAS (nombre, datos de contacto)
 - ✓ Definiciones de términos técnicos y siglas utilizados a lo largo del PGAS
4. Descripción del Proyecto
 - ✓ Objetivo y componentes de la obra
 - ✓ Alcance y memoria descriptiva de la obra, métodos constructivos
 - ✓ Descripción básica de particularidades a nivel ambiental y social en los sitios de obra
5. Normativa legal de referencia, aplicable al Proyecto, incluidos los permisos y autorizaciones requeridos por el Proyecto.
6. Sistema de gestión ambiental y social del contratista: basado en los 7 pilares de la NDAS 1 del BID, incluyendo matriz documental de aplicación de los programas y planes del PGAS, así como, de los procedimientos y protocolos internos del contratista de acuerdo con los riesgos de las actividades.
7. Identificación de riesgos e impactos ambientales, sociales y de seguridad y salud ocupacional en la fase constructiva, de acuerdo con las actividades del Proyecto y métodos constructivos.
8. Medidas de Mitigación. Las medidas de mitigación identificadas deben incluir:
 - ✓ Impacto o riesgo que atienden, incluyendo la debida gestión del riesgo con las medidas estructurales y no estructurales que correspondan.
 - ✓ Indicadores de monitoreo y seguimiento
 - ✓ Valores de niveles de desempeño meta
 - ✓ Acciones correctivas en caso de desvíos
 - ✓ Cronograma (cuándo se activan las medidas, duración)

9. Programas de Gestión Ambiental del PGAS detallados (a nivel constructivo) – como mínimo, este capítulo debe incluir todos los programas listados en el PGAS, y cualquier otro Programa que se considere necesario para la ejecución del Proyecto.
10. Implementación de los programas del PGAS
- ✓ Recursos requeridos para la implementación del PGAS (presupuesto, materiales, equipos y recursos humanos)
 - ✓ Roles: organigrama funcional de obra, función de cada puesto clave en cuanto a la responsabilidad del PGAS (Director de Obra, Responsable Ambiental, Responsable de Salud y Seguridad Ocupacional, Responsables de Recursos Humanos, Supervisores y Encargados, Subcontratistas y Proveedores)
 - ✓ Documentación: lineamientos de preparación, revisión, aprobación y archivo de documentos referidos a la gestión ambiental y social del Proyecto
11. Supervisión
- ✓ Arreglos y responsabilidades para el monitoreo de la implementación del PGAS
 - ✓ Control: medidas de control a implementar
 - ✓ Evaluación de cumplimiento socioambiental: evaluación de la eficacia de las medidas de manejo implementadas
 - ✓ Requisitos de reporte de no conformidades, acciones preventivas, mitigativas, correctivas, compensatorias
 - ✓ Verificación de ejecución y eficacia de acciones preventivas, reductoras, mitigativas, correctivas, compensatorias
 - ✓ Requisitos de informes
 - ✓ Control de registros
 - ✓ Auditorías
 - ✓ Informes de indicadores de cumplimiento del PGAS por contratista.
12. Anexos
- ✓ Procedimientos ambientales
 - ✓ Planillas modelo de registro y control
 - ✓ Planilla modelo de Auditorías Ambientales y Sociales internas

ANEXO 3: ANÁLISIS DE HÁBITAT CRÍTICO

[Este Anexo se presenta en un documento por separado]

ANEXO 4: PLAN DE RESTITUCIÓN DE MEDIOS DE VIDA

[Este Anexo se presenta en un documento por separado]



RINA Consulting Inc. | 1250 Connecticut Ave. NW, Suite 700, Washington DC, 20036 - U.S.A. | T. +1 202-263-4607
rinaconsulting@rina.org | www.rina.org