

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES
TRAMO 7 – CURUMANI**



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	1 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Julio 2013	Primera versión para entrega la ANLA	

Elaborado por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Grupo Ambiental

Aprobado Por:

Gerente Socioambiental – Hernando Medellín


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	2 / 268	

TABLA DE CONTENIDO

3	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	11
3.1	ÁREAS DE INFLUENCIA POR EL CENTRO POBLADO DEL MUNICIPIO DE CURUMANI11	
3.1.1	Área de influencia directa (AID)	11
3.1.2	Área de influencia indirecta (AII).....	12
3.2	MEDIO ABIÓTICO.....	12
3.2.1	Geología.....	12
3.2.2	Geomorfología.....	16
3.2.3	Suelos	17
3.2.4	Hidrología.....	28
3.2.5	Calidad del agua.....	37
3.2.6	Usos del agua.....	50
3.2.7	Hidrogeología	52
3.2.8	Geotecnia	54
3.2.9	Atmósfera	55
3.2.10	Paisaje	73
3.3	MEDIO BIÓTICO	76
3.3.1	Ecosistemas Terrestres	76
3.3.2	Ecosistemas Acuáticos.....	177
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	194
3.4.1	Lineamientos de Participación	194
3.4.2	Dimensión Demográfica	194
3.4.3	Dimensión Espacial	200
3.4.4	Dimensión económica	224
3.4.5	Dimensión cultural	232
3.4.6	Aspectos arqueológicos.....	233
3.4.7	Dimensión político-organizativa	234
3.4.8	Tendencias del desarrollo.....	242
3.4.9	Información de población a desplazar	246

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI


CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	3 / 268

3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	255
3.5.1	Metodología.....	255
3.5.1	Componente Físico	255
3.5.2	Componente biótico.....	257
3.5.3	Componente socioeconómico y cultural.....	265
3.5.4	Zonificación Ambiental Consolidada.....	267

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	4 / 268	

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Características de las clases agrologicas y grupos de manejo	21
Tabla 3-2 Uso Actual del suelo del Área de Influencia Directa de la Variante Curumaní	22
Tabla 3-3 Usos potenciales del suelo	26
Tabla 3-4 Estación hidrométrica Rio Animito	28
Tabla 3-5 Distribución media mensual multianual de caudales.....	30
Tabla 3-6 Caudales	31
Tabla 3-7 Principales fuentes hídricas.....	31
Tabla 3-8. Fuentes hídricas.....	32
Tabla 3-9 Inventario de Corrientes y Estructuras existentes por el centro poblado del municipio de Curumaní	32
Tabla 3-10 Sistemas lénticos.....	36
Tabla 3-11 Fuentes contaminantes centro poblado de Curumaní.....	37
Tabla 3-12 Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1594/84).....	38
Tabla 3-13 Índice de Contaminación del Agua (ICO) y parámetros de calidad.	41
Tabla 3-14 Diversidad y abundancia de las especies	42
Tabla 3-15 Valores obtenidos para los índices de diversidad de Shannon (h'), dominio de Simpson (d') y uniformidad de Pielou (j') de las comunidades de perifiton y bentos.	45
Tabla 3-16 Algunos bioindicadores del perifiton	46
Tabla 3-17 Algunos indicadores de la comunidad bentónica	46
Tabla 3-18. Descripción de la faena de pesca realizada en el cuerpo de agua	47
Tabla 3-19 Descripción de las características de las faenas de pesca	47
Tabla 3-20 Organismos capturados en el cuerpo de agua	48
Tabla 3-21 Organismos reportados en las encuestas realizadas incluyendo abundancia y tipo de uso	48
Tabla 3-22 Clasificación taxonómica de los peces reportados en las estaciones de muestreo.....	48
Tabla 3-23 Características de los organismos de la comunidad íctica reportados en el área de estudio.	49
Tabla 3-24 Inventario de usos y usuarios, de las principales fuentes hídricas presentes.....	51
Tabla 3-25 Unidades hidrogeológicas Por el centro poblado del municipio Curumaní.....	52
Tabla 3-26 Estaciones climatológicas.....	57
Tabla 3-27 Análisis calidad del Aire.....	65
Tabla 3-28 Resultados del monitoreo de aire - Variante Curumaní.....	66
Tabla 3-29 Índice de calidad de aire para los contaminantes analizados en la Variante Curumaní.....	68
Tabla 3-30 Comparación de los resultados obtenidos, con respecto al límite máximo permisible durante el horario diurno (Sector C), según la Resolución 627 de 2006.	69
Tabla 3-31 Comparación de los resultados obtenidos, con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno (Sector C), según la Resolución 627 de 2006.	70
Tabla 3-32 Coberturas del Área de Influencia Directa del variante de Curumaní.....	78

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	5 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-33 Composición Florística de la Variante Curumaní	86
Tabla 3-34 Distribución por clases altimétricas Variante Curumaní	91
Tabla 3-35 Rangos de Diversidad de Simpson para las Especies Forestales DAP ≥ 10cm.....	101
Tabla 3-36 Diversidad Individuos con DAP≥10cm	102
Tabla 3-37 Números de Diversidad de Hill	103
Tabla 3-38. Cuadro de Usos de las Especies.....	105
Tabla 3-39 Biomasa Vegetal que se aprovechara	109
Tabla 3-40 Coordenadas de ubicación de los puntos inicial y final del transectos de instalación de trampas para la captura de mamíferos en la Variante Curumaní Tramo 7.....	132
Tabla 3-41 Coordenadas de ubicación del punto inicial y final de los recorridos realizados para la observación mamíferos en la Variante Curumaní Tramo 7.....	133
Tabla 3-42 Atributos ecológicos de las especies de Aves registradas en el área de influencia de la Variante Curumaní, Tramo 7 Proyecto Ruta del Sol	137
Tabla 3-43 Índices ecológicos de las especies de aves presentes en el área de estudio.	145
Tabla 3-44 Especies de aves con algún grado de amenaza.....	153
Tabla 3-45 Lista de especies de Mamíferos registradas y la relación del tipo y fuente literaria de registro	154
Tabla 3-46 Atributos ecológicos de las especies de mamíferos registradas en el área de influencia del proyecto.....	158
Tabla 3-47 Lista de especies de Anfibios potenciales y observados, y la relación del tipo y fuente literaria de registro.....	163
Tabla 3-48 Atributos ecológicos de las especies de anfibios registradas en el área de influencia del proyecto	170
Tabla 3-49 Índices ecológicos de las especies de herpetofauna halladas en las diferentes coberturas vegetales del área de estudio	173
Tabla 3-50 Sitio de muestreo de los parámetros hidrobiológicos sobre el área d einfluencia de la Variante Curumaní	177
Tabla 3-51. <i>Número de raspaduras realizadas por sustrato y por estación de muestreo para el monitoreo de perifiton.....</i>	179
Tabla 3-52. <i>Número de barridos, dispositivo y área total por estación de muestreo utilizados para el monitoreo de bentos.....</i>	180
Tabla 3-53. Características de los taxa del perifiton registrados en las estaciones de muestreo.	184
Tabla 3-54. <i>Características de los principales taxa de la comunidad bentónica encontrados en el Río Animito.....</i>	188
Tabla 3-55. <i>Descripción de las faenas de pesca realizadas en los cuerpos de agua monitoreados.....</i>	190
Tabla 3-56. <i>Descripción de las características de las faenas de pesca realizadas en el Río Animito.....</i>	191
Tabla 3-57. <i>Organismos capturados en los cuerpos de agua evaluados.....</i>	191
Tabla 3-58. <i>Organismos reportados en las encuestas realizadas incluyendo abundancia y tipo de uso.....</i>	192
Tabla 3-59. <i>Características de los organismos de la comunidad íctica reportados en el área de estudio.....</i>	192
Tabla 3-60 Listado de Unidades Territoriales del Área de Influencia Directa	199
Tabla 3-61 NBI del Municipio de Curumaní	199
Tabla 3-62 Cubrimiento de Servicios de Alcantarillado.....	200
Tabla 3-63 Cubrimiento de Servicios de Acueducto	201
Tabla 3-64 Cubrimiento de Servicios de Recolección de basuras	202

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	6 / 268

Tabla 3-65 Cubrimiento de Servicios de Energía eléctrica	202
Tabla 3-66 Cubrimiento de Servicios de Gas	203
Tabla 3-67 Cubrimiento de Servicios de Teléfono	204
Tabla 3-68 Nivel educativo alcanzado para mayores de 7 años	208
Tabla 3-69 Porcentaje de vivienda en el municipio	210
Tabla 3-70 Escenarios recreativos zona urbana- Municipio de Curumaní	210
Tabla 3-71 Escenarios recreativos zona rural- Municipio de Curumaní	211
Tabla 3-72 Tipo de régimen que pertenece la Población del Área de Influencia Directa.....	212
Tabla 3-73 Accesos veredales ubicados en la AID	215
Tabla 3-74 Microregiones Productivas del área rural de Curumaní	225
Tabla 3-75 Distribución por predios rurales y propietarios	228
Tabla 3-76 División Administrativa del área urbana	234
Tabla 3-77 Infraestructura educativa- área urbana nivel preescolar y básica primaria.....	237
Tabla 3-78 Infraestructura educativa- área urbana educación básica ciclo secundaria.....	237
Tabla 3-79 Infraestructura educativa - educación media vocacional y tecnológica	237
Tabla 3-80 Infraestructura educativa - educación superior	238
Tabla 3-81 Área rural- infraestructura educativa nivel preescolar y educación básica ciclo primaria	238
Tabla 3-82 Area rural- infraestructura educativa-básica secundaria	240
Tabla 3-83 Población a desplazar	247
Tabla 3-84 Áreas de sensibilidad Física	256
Tabla 3-85 Grado de sensibilidad para el plano abiótico	256
Tabla 3-86 Grado de sensibilidad final abiótico	256
Tabla 3-87 Sensibilidad Ambiental Cobertura de la tierra según la metodología de Corine Land Cover	262
Tabla 3-88 . Componente Biótico Zonificación Ambiental Variante Curumaní	264
Tabla 3-89 Zonificación socioeconómica y cultural.....	265
Tabla 3-90 Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico	267
Tabla 3-91 Valoración sensibilidad final	267

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	7 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Columna estratigráfica generalizada del Valle Medio del Magdalena	14
Figura 3-2 Corte Geológico Regional Oeste-Este Valle Medio del Magdalena	15
Figura 3-3 Porcentaje de riqueza de los grupos del perifiton	43
Figura 3-4 Porcentajes de riqueza de las clases Insecta, Branchiopoda, Entognatha, Arachnida, Malacostraca y Ostracoda del phylum Arthropoda, clase Clitellata del phylum Annelida, clases Bivalvia y Gastropoda, phylum Mollusca	44
Figura 3-5 Índices de diversidad.....	45
Figura 3-6 Perfil hidrogeológico.....	53
Figura 3-7 Distribución de la precipitación.....	58
Figura 3-8 Distribución mensual multianual de la temperatura media.....	59
Figura 3-9 Distribución mensual multianual de la humedad relativa	59
Figura 3-10 Distribución media mensual multianual de Brillo Solar	60
Figura 3-11 Distribución mensual multianual de la evaporación	62
Figura 3-12 Rosa de los vientos total para la ciudad de Valledupar	63
Figura 3-13 Distribución mensual multianual de la nubosidad variante El Burro.....	64
Figura 3-14 Compromiso Diario del Índice de Calidad del Aire (ICA)	68
Figura 3-15 Ubicación de la Variante Curumaní en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.....	77
Figura 3-16 Distribución Altimétrica.....	91
En la Figura 3-17 se puede ver claramente la distribución de diámetros, esta presenta una tendencia de “J” invertida, con la cual se puede determinar una alta presión por parte de agentes antrópicos y por ende una baja tasa de individuos en las clases diamétricas mayores.	92
Figura 3-18 Distribución Diamétrica.....	93
Figura 3-19 Índice de Valor de Importancia Variante Curumaní	97
Figura 3-20 Índice de Distribución Vs Índice Valor de Importancia Variante Curumaní.....	98
Figura 3-21 Número de individuos por clase Diamétrica.....	119
Figura 3-22 Área para Análisis de Fragmentación Proyecto Vial Variante Curumaní en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.	120
Figura 3-23 Coberturas Corine Land Cover para Análisis de Fragmentación Proyecto Vial Variante Curumaní	122
Figura 3-24 Bosques Riparios ubicados a los costados del área de influencia directa de la variante	125
Figura 3-25 Proporción de especies de Aves registradas a nivel taxonómico de Orden en el área de estudio.....	139
Figura 3-26 Análisis de Similaridad (Índice de Jaccard) de las especies halladas en el área de estudio según las diferentes coberturas vegetales	147
Figura 3-27 Distribución porcentual según gremios tróficos de las especies de aves registradas en el área de estudio.....	149
Figura 3-28 Distribución porcentual de las especies de mamíferos registradas en el área de estudio según riqueza y abundancia de especies a nivel taxonómico de Orden	155

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	8 / 268

Figura 3-29 Porcentaje de especies de mamíferos según su periodo de actividad.....	160
Figura 3-30 Porcentaje de especies de mamíferos según su organización social	161
Figura 3-31 Porcentaje de especies de mamíferos según preferencias alimenticias	161
Figura 3-32 Riqueza y abundancia de las especies de Herpetofauna registradas en el área de influencia de la Variante Curumaní.....	164
Figura 3-33 Análisis de agrupamiento (según el índice de Jaccard) de las especies de herpetos registradas según su distribución en las diferentes coberturas vegetales de la Variante Curumaní Tramo 7.....	172
Figura 3-34 Distribución porcentual de la herpetofauna registrada según preferencias alimenticias	174
Figura 3-35 Distribución porcentual de las especies de Herpetos registradas según su periodo de actividad.....	175
Figura 3-36. <i>Actividades de la etapa de campo</i>	179
Figura 3-37. <i>Actividades de la etapa de laboratorio</i>	183
Figura 3-38. <i>Actividades de la etapa de análisis</i>	184
Figura 3-39. Porcentajes de riqueza de los grupos de la comunidad Perifítica encontrados en el Río Animito.....	186
Figura 3-40. Porcentajes de abundancia de los grupos de la comunidad Perifítica encontrados en el Río Animito.....	187
Figura 3-41. <i>Porcentajes de riqueza de las clases Insecta, Branchiopoda, Entognatha, Arachnida, Malacostraca y Ostracoda del phylum Arthropoda, clase Clitellata del phylum Annelida, clases Bivalvia y Gastropoda, phylum Mollusca presentes en las estaciones de muestreo</i>	189
Figura 3-42. <i>Porcentajes de abundancia de las clases Insecta, Branchiopoda, Entognatha, Arachnida, Malacostraca y Ostracoda del phylum Arthropoda, clase Clitellata del phylum Annelida, clases Bivalvia y Gastropoda, phylum Mollusca presentes en las estaciones de muestreo</i>	190
Figura 3-43 Distribución de la población por sexo – cabecera y resto	195
Figura 3-44 Distribución de la población por grupos quinquenales.....	197
Figura 3-45 Distribución de la población por grupos etarios AID	198
Figura 3-46 Porcentaje de asistencia escolar	208
Figura 3-47 Tipo de movilidad en los accesos viales- variante Curumaní.....	217
Figura 3-48 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso El Mamey	218
Figura 3-49 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso El Palmar.....	219
Figura 3-50 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso La Galaxia- La Calichosa... ..	220
Figura 3-51 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso La Galaxia (La Y).....	221
Figura 3-52 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso El Bolsillo.....	222
Figura 3-53 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso vereda San Pedro.....	223

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	9 / 268

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Perfil modal RS-23 Fluventic Eutrudepts (PVP), familia Franco fina isohipertérmica	18
Fotografía 3-2 Cultivos Transitorios semi-intensivos	23
Fotografía 3-3 Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	23
Fotografía 3-4 Uso Ganadero	24
Fotografía 3-5 Uso de Conservación	24
Fotografía 3-6 Zonas Urbanas de Uso Artificial	25
Fotografía 3-7 Agosto 1 de 2012 – Rio Animito	30
Fotografía 3-8: Quebrada San Pedro	37
Fotografía 3-9 Red de niebla instalada en el área de estudio	131
fotografía 3-10 Proceso de instalación, ceba y captura con las trampas Sherman y Tomahawk .	132
Fotografía 3-11 Transecto de observación en bosque.....	133
Fotografía 3-12 Proceso de captura e identificación de murciélagos en el área de influencia de la Variante Curumani	134
Fotografía 3-13 Técnica de captura por encuentro visual, Captura e identificación del individuo.	135
Fotografía 3-14 Aves pertenecientes a la Familia Tyrannidae	140
Fotografía 3-15 Aves de la Familia Cathartidae (Samuros, Gaulas)	141
Fotografía 3-16 Aves representativas de la Familia Accipitridae.....	141
Fotografía 3-17 Aves Familia Falconidae (Gavilán, Chiriguare).....	142
Fotografía 3-18 Perico (<i>Forpus conspicillatus</i>)	143
Fotografía 3-19 Aves de la Familia Columbidae	143
Fotografía 3-20 Garza del Ganado (<i>Bubulcus ibis</i>).....	144
Fotografía 3-21 Jiriguelo (<i>Crotophaga ani</i>)	144
Fotografía 3-22 Azulejo (<i>Thraupis episcopus</i>)	145
Fotografía 3-23 Registro de aves insectívoras	148
Fotografía 3-24 Aves observadas en el área de influencia	150
Fotografía 3-25 Segundo grupo de aves observadas	151
Fotografía 3-26 Martín Pescador (<i>Megaceryle torquata</i>)	152
Fotografía 3-27 Colibrí (<i>Phaetornis guy</i>).....	152
Fotografía 3-28 Especies de Murciélagos capturados en el área de estudio	156
Fotografía 3-29 Ardilla (<i>Sciurus granatensis</i>).....	158
Fotografía 3-30 Rana de la Familia Leptodactylidae.....	165
Fotografía 3-31 Rana (<i>Hypsiboas crepitans</i>)	166
Fotografía 3-32 Sapito (<i>Engystomops pustulosus</i>)	166
Fotografía 3-33 Sapo (<i>Rhinella marina</i>).....	167
Fotografía 3-34 Familia Gekkonidae (Gekos)	168
Fotografía 3-35 Lagartija de cabeza roja (<i>Gonatodes albogularis</i>)	169
Fotografía 3-36 Lagarto (<i>Thecadactylus rapicauda</i>)	169
Fotografía 3-37 Iguana (<i>Iguana iguana</i>)	170

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI


CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	10 / 268

Fotografía 3-38 Quebrada San Pedro	177
Fotografía 3-39 <i>Muestreo de la comunidad íctica. a. Encuestas a pobladores. b. Pesca con atarraya. c. Pesca con nasa.</i>	182
Fotografía 3-40 Pozos elevados y aljibes ubicados en el área de influencia.....	205
Fotografía 3-41 subestación de Electricaribe ubicada en la vereda El Triunfo	206
Fotografía 3-42 Redes ubicadas Vereda Unión animito y Alto Prado (Barrio El Bolsillo II)	207
Fotografía 3-43 Vivienda ubicada Vereda El Bolsillo	212
Fotografía 3-44 Viviendas ubicadas en Villa Andrés.....	213
Fotografía 3-45 Vivienda ubicada en Vereda Unión Animito.....	214
Fotografía 3-46 Vivienda ubicada en Sector Unión 28.....	214
Fotografía 3-47 Vivienda ubicada en Vereda El silencio.....	215
Fotografía 3-48 Cultivos de pancoger presentes en Sector Villa Andrés	229
Fotografía 3-49 Cultivos de pancoger presentes en Vereda el Bolsillo	229
Fotografía 3-50 EDS La Cristalina	229
Fotografía 3-51 Actividades económicas finca “Si Dios Quiere” en Vereda Unión Animito	230
Fotografía 3-52 Cultivo de Palma Finca La Fortuna	230
Fotografía 3-53 Actividades agropecuarias vereda.....	230
Fotografía 3-54 Sede de COOPRABISCUR	231
Fotografía 3-55 Tanque de cría de alevinos predio de propiedad de la Alcaldía ubicado en Unión 28.....	231
Fotografía 3-56 Urbanización alto prado- Bolsillo II	232
Fotografía 3-57 Urbanización Alto Prado – Bolsillo II, instalación de redes de acueducto	232
Fotografía 3-58 Placa museo arqueológico Curumaní.....	234
Fotografía 3-59 muestra de hallazgos arqueológicos de la zona	234

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	11 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.1 ÁREAS DE INFLUENCIA POR EL CENTRO POBLADO DEL MUNICIPIO DE CURUMANI

En este capítulo se presenta la caracterización del área de influencia correspondiente al paso del proyecto Ruta del Sol, por el centro poblado del Municipio de Curumaní, entre los PR 72+620 a PR 79+720 (Ruta 45-15), que se pretende licenciar mediante este Estudio de Impacto Ambiental.

La determinación de las áreas de influencia directa como indirecta de la variante, se realizó a partir de la identificación de impactos ambientales que pueden generarse durante la construcción y operación del proyecto teniendo en cuenta unidades fisiográficas naturales, ecosistémicas y unidades territoriales asociadas al paso por el centro poblado del municipio de Curumaní entre los PR 72+620 a PR 79+720 (Ruta 45-15).

3.1.1 Área de influencia directa (AID)

Es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción y operación; está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada.

3.1.1.1 Área Biofísica

En el plano Área de influencia Directa el área de intervención biofísica corresponde a una franja de 60 m a lado y lado del eje de la variante por 9.330 metros de longitud. Se incluyen también los posibles sitios de obras anexas, como puentes y pasos de movilidad.

El área de influencia directa se extiende adicionalmente a las corrientes hídricas que cruzan la vía en una extensión de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del sitio de obra hidráulica (Pontón, box o alcantarilla) y el espacio físico comprendido entre la vía existente y el borde interno de la variante.

3.1.1.2 Área Social

En el componente socioeconómico, el área de influencia directa corresponde al centro poblado de Curumaní, incluyendo tanto los predios requeridos en la construcción de la alternativa, como las viviendas ubicadas en la zona de rural de: Unión animito, El bolsillo, Unión 28, San Pedro medio, El Triunfo, y la Galaxia; la zona urbana de los barrios: El Silencio, Las ferias, Buenos Aires, San Isidro, Villa Andrés (Bolsillo II). Al igual que tres accesos a fincas (Si dios quiere, La Fortuna y La Primavera), y la interceptación de 6 accesos viales veredales (Palmar, San pedro medio, La Galaxia, El Bolsillo, Unión 28, y el corregimiento el Mamey), zona en donde se manifestarán los impactos generados por las actividades de construcción y operación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	12 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.1.2 Área de influencia indirecta (All)

Área donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos

– Área Biofísica

Desde el punto de vista biofísico, el área de influencia indirecta corresponde a las zonas ubicadas por fuera de la variante, en las que se pueden manifestar los efectos secundarios o indirectos generados por el proceso constructivo, para lo cual se identificaron los límites geográficos más cercanos a la variante tales como curvas de nivel, cuerpos hídrico y/o accesos veredales.

Teniendo en cuenta lo anterior para el All de la variante de Curumaní se tiene como punto de inicio el comienzo de la variante y se prolonga perpendicularmente hasta encontrarse con la curva de nivel de 40 m.s.n. hasta cruzarse con el río Animito y uno de sus afluentes sin nombre por aproximadamente 2,5 kilómetros, luego el All continúa por la curva de nivel paralela al trazado propuesto por 10 Km, hasta cruzarse con la quebrada San Pedro al final de la variante.

– Área Social

En el componente socioeconómico, el área de influencia Indirecta corresponde al Municipio de Curumaní, y las veredas de la zona oriental del municipio sectores a donde trascenderán los impactos por la construcción de la variante de manera relevantes en la fase de operación.

En el plano AMB-RS-PL-02 se presenta la delimitación del área de influencia directa e indirecta de la variante para el paso vial por el municipio de Curumaní.


3.2 MEDIO ABIÓTICO

3.2.1 Geología

A continuación se presentan las características geológicas del área de influencia del proyecto, de acuerdo con la información secundaria de INGEOMINAS (1986, 1987, 1992, 1994, 1999, 2002 y 2007) y la información recolectada en campo.

3.2.1.1 Área de Influencia Indirecta

El proyecto vial de la doble calzada proyecto vial Ruta del Sol sector 2 se encuentra en la denominada cuenca del Valle Medio del Magdalena (VMM), ubicada entre la cordillera central de Colombia (C.C.C.) y la cordillera oriental de Colombia (C.O.C.). La secuencia estratigráfica de la cuenca del valle medio del Magdalena comprende rocas del jurásico, cretáceo, terciario y cuaternario. El proyecto vial transcurre principalmente sobre terrenos planos y colinas disectadas, asociados con rocas y sedimentos recientes del terciario y cuaternario. La zona cordillerana que aflora al este está constituida por rocas sedimentarias del paleozoico, jurásico, cretáceo y el terciario; mientras que la zona plana y colinada ubicada en el valle del río Magdalena está

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	13 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

conformada por rocas de edad terciaria pertenecientes al grupo mesa y depósitos cuaternarios (depósitos aluviales, abanicos aluviales y coluviales).

La columna estratigráfica generalizada para el valle medio del Magdalena (**Figura 3-1**) se encuentra representada por un basamento cristalino, depositado en el triásico – jurásico en ambientes continentales a marginales. El área se caracteriza por un estilo estructural de planicies aluviales, con fallas cubiertas de tipo normal con inclinación preferencial hacia el oriente (**Figura 3-2**), siendo las estructuras más importantes las fallas de infantas, casabe y cantagallo.

La secuencia sedimentaria marina cretácea de la cuenca del Valle Medio del Magdalena, está constituida por las formaciones Los Santos, Cumbre, Rosa Blanca, Paja, Tablazo, Simití, grupo Olini (La Luna), Cimarrona (Umir), unidades que se depositaron en una cuenca de antearco en la fase de subsidencia termal, en condiciones marinas de plataforma, las cuales cambiaron a transicionales desde el Maastrichtiano.

La secuencia terciaria, se depositó sobre la discordancia del eoceno medio, genéticamente relacionada con ambientes continentales en una cuenca de antepaís hasta el Mioceno medio, e intramontana a partir de este momento (Córdoba et al., 2001). La secuencia comprende las formaciones Guaduas (Lizama), La Paz, Esmeralda, Mugrosa, Colorado, Real y Mesa.

Finalmente, se encuentran depósitos sedimentarios no consolidados de edad cuaternaria representados por depósitos aluviales y depósitos de coluvión en forma de abanicos de deyección formados por bloques de roca transportados por acción de la gravedad hacia la base del piedemonte.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

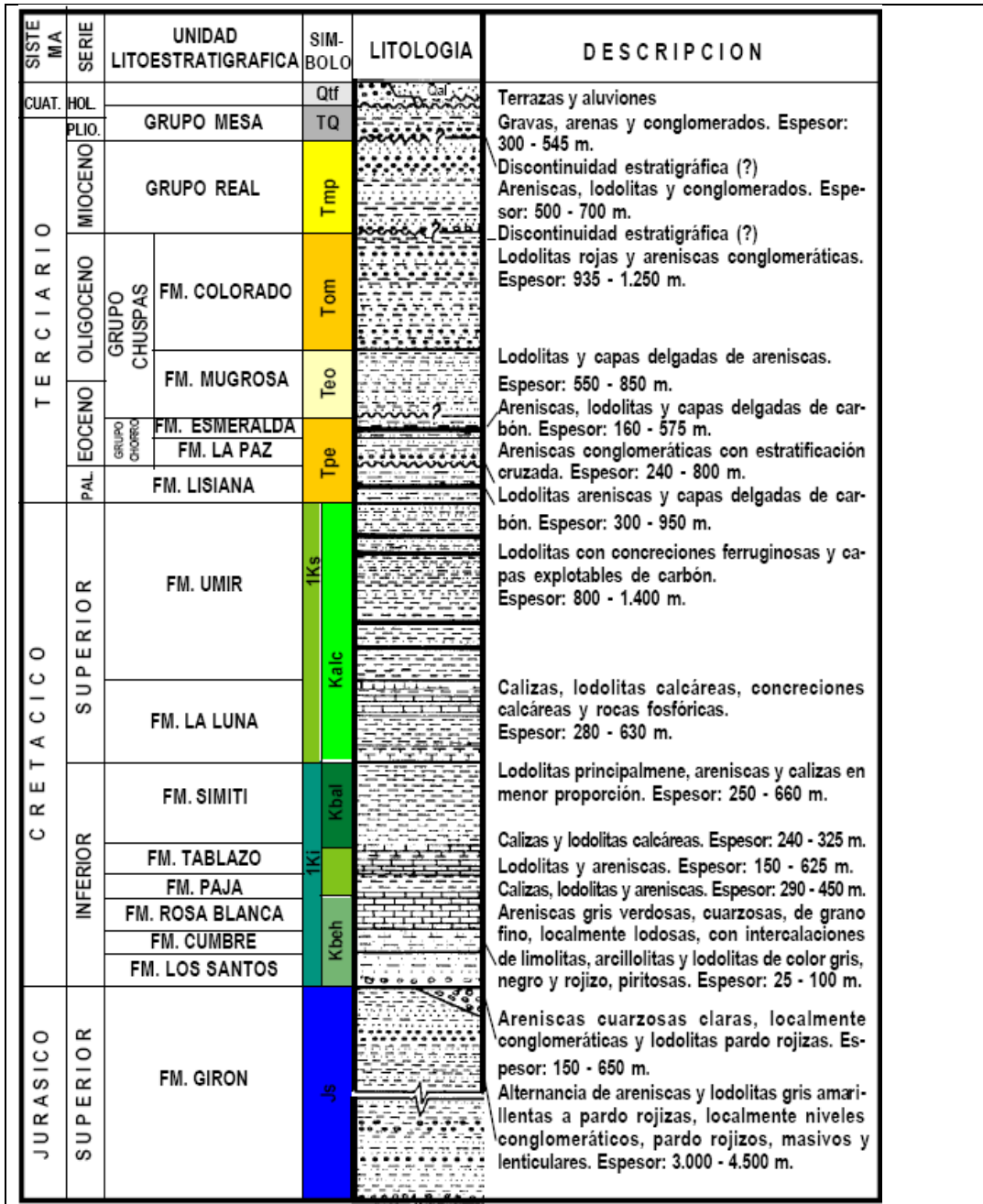
CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	14 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 3-1 Columna estratigráfica generalizada del Valle Medio del Magdalena




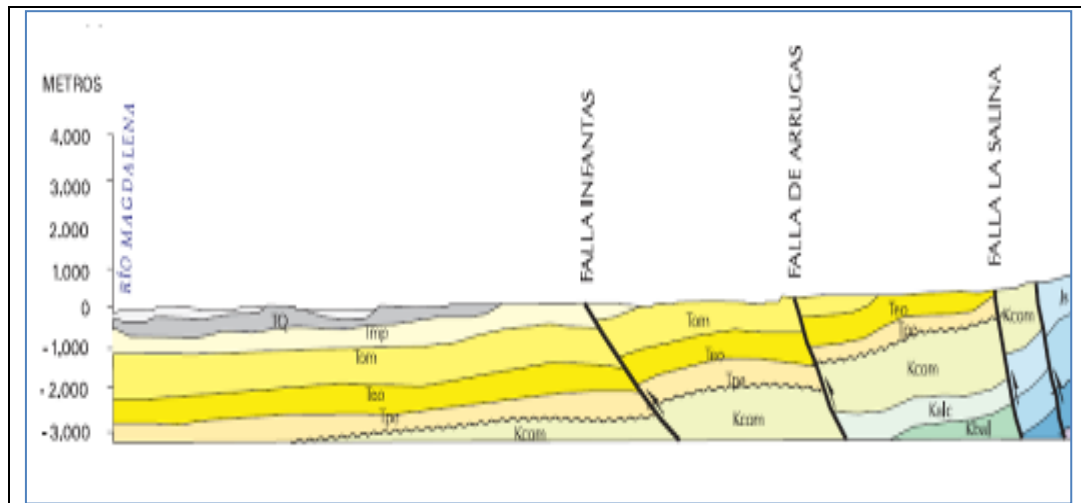
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	15 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-2 Corte Geológico Regional Oeste-Este Valle Medio del Magdalena



3.2.1.2 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa del centro poblado de Curumaní se desarrolla sobre terrenos planos y ondulados, disectados por surcos o caños de poca profundidad originados por corrientes de agua lluvia. Los terrenos planos corresponden a antiguas áreas de inundación. Los terrenos ondulados corresponden a depósitos cuaternarios que predominan a lo largo de la variante conformados por gravas, arenas y limos, un nivel intermedio de sedimentos finos (limos – arcilla). Descansa sobre sedimentos del Paleógeno y Neógeno.


Este tramo transcurre principalmente sobre unidades del Cuaternario: planicies aluviales y conos aluviales y en menor proporción unidades del Jurásico y Paleozoico, pertenecientes a las Formaciones La Quinta y Unidad Metasedimentaria de La Virgen, como se describe a continuación.

- **Depósitos de Abanicos Aluviales (Qcal1-2)**

Distribuidos entre las abscisas K0+000-K16+000; K18+000-K27+500 y K33+500-K43+500. Constituyen depósitos de piedemonte que se interdigitan con depósitos de inundación de corrientes afluentes. Están constituidos por capas alternas de gravas, arenas y arcillas, la granulometría varía en dirección E-W, desde la más gruesa a la más fina localizada al W. Los fragmentos son subredondeados y subangulares, hasta de 0.50 m de diámetro. Espesor variable entre 30-60 m.

- **Formación La Quinta (Jq)**

Ocurre en las abscisas K16+000, K27+500, K43+500 y K47+500. Constituidas por intercalaciones de rocas piroclásticas, epiclásticas, lavas dacíticas y andesíticas. Edad: Jurásico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	16 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Fallas**

Existe una falla cubierta u oculta que pasa por el PR 73+760 atravesando además las veredas cercanas de Unión 28, El Triunfo y Unión Animito

En el plano AMB-RS-PL-03 se presenta la geología detallada para la variante a construir por el paso por el centro poblado de Curumaní.

3.2.2 Geomorfología

Las unidades geomorfológicas para el Área de influencia Directa del proyecto fueron definidas a partir de criterios morfogenéticos. Los criterios morfogenéticos reflejan el origen de las unidades de terreno, relacionadas a procesos exógenos o endógenos responsables de su existencia; es así como geoformas de origen estructural, son causadas por procesos endógenos mientras que las geoformas de origen denudacional tienen su origen principal en la acción de los factores externos como el clima. Dentro de la descripción de las unidades se incorporan los aspectos morfométricos y morfodinámicos.

Este tramo transcurre principalmente sobre la zona dominada por abanicos generados en el piedemonte oriental de la cordillera y en el valle medio del río Magdalena y colinas disectadas de la Formación La Quinta y la unidad metasedimentaria de La Virgen.

- **Planicies Aluviales Recientes (PAR)**

Geoformas planas, corresponden a la planicie aluvial del río Magdalena y afluentes, Son zonas topográficamente más bajas que las terrazas aluviales.

- Morfogénesis

Corresponde a formas planas de origen fluvial asociadas a las corrientes actuales, que presentan cauces amplios con desarrollo de planicies de inundación, formadas por el desborde del río anegando la llanura, el agua fluye depositando cantidades de sedimento fino sobre el suelo del valle, arenas finas, limos y arcillas diseminados en la llanura. El patrón que caracteriza estas planicies es meándrico.

- Morfometría

Esta unidad conforma un relieve plano con alturas relativas de hasta 1 m y pendientes que varían entre el 0% y el 15%. Presenta un patrón de drenaje anastomosado.

- Morfodinámica

En esta unidad predominan los procesos de socavación lateral sobre las márgenes hídricas, se manifiestan en las curvas pronunciadas de las corrientes principales.

En el plano AMB-RS-PL-04 se presenta la geomorfología del área de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	17 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2.3 Suelos

Los suelos son producto de toda la interacción de aquellos factores como clima, relieve, material parental, organismos, que son formadores y de aquellos factores de formación. Para una mejor y clara descripción y análisis de los suelos se hace siguiendo las unidades climáticas y geomorfológicas determinadas. Para cada unidad de los suelos se identifican y evalúan sus cualidades y características principales con el fin de determinar sus potencialidades y restricciones como los posibles conflictos de su uso

El estudio de suelos para el proyecto, se realiza haciendo una actualización y correlación de los Estudios realizados por el Instituto Agustín Codazzi, con la correspondiente verificación en campo y muestreo de cada unidad representativa.

3.2.3.1 Unidades cartográficas de suelos

En la zona donde se construirá la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní, se identificaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

- **Asociación San Roque (PVN)**

Geomorfológicamente esta unidad se encuentra en el abanico coalescente, en relieve de ligeramente plano, suelos originados a partir de arenas, limos, arcillas y gravas; se localizan en el municipio de San Roque (Depto. de Cesar), ganadería extensiva con pastos naturales y pastos mejorados mal manejados algunos árboles dispersos.

Los suelos de esta unidad se lo conforman la asociación de suelos clasificados como Fluventic Eutrudepts cubren el 45% (perfil PC-11) los suelos clasificados como Typic Udorthents el 30% (perfil PC-17), e inclusiones de los suelos clasificados como Fluvaquentic Eutrudepts los cuales ocupan el 15 (perfil PC-18). Los suelos de esta área se caracterizan en general por ser medianamente profundos a muy profundos, texturas moderadamente gruesas a finas, drenaje imperfecto, y fertilidad baja.

La unidad presenta la siguiente fase: PVNa: Relieve ligeramente plano con pendiente 1-3%.

- **Consociación Vientos (PVO)**

Esta unidad geomorfológicamente pertenece al abanico coalescente, en relieve ligeramente plano; los suelos son originados a partir de material arenoso y alternancia de arcillas lacustres, se localizan en el municipio Curumaní (Depto. de Cesar) en clima cálido húmedo, caracterizada actualmente la vegetación por vegetación natural combinada con pastos para ganadería extensiva.

Conforman esta unidad la asociación de suelos clasificados como Typic Dystrudepts, ocupan el 50%, (perfil PC-4), los suelos Typic Udifluvents, ocupan el 20% (perfil PC-20) los suelos de esta Consociación son superficiales a moderadamente profundos, limitados en algunos sectores por corazas de hierro y arcillas e inclusiones donde el nivel freático es su limitante principal, fertilidad natural muy baja.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	18 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

La unidad presenta la siguiente fase:
PVOa: Relieve ligeramente plano con pendientes de 1-3%.

- **Asociación Curumaní (PVP)**

Esta unidad pertenece geomorfológicamente al piedemonte en relieve ligeramente plana; están constituidos por material parental basado en Arenas limos y arcillas. Se localizan en el municipio Curumaní (Depto. del Cesar), en clima cálido húmedo, el uso actual se distribuye en. Ganadería extensiva con pastos naturales y pastos mejorados mal manejados algunos árboles dispersos.

Fotografía 3-1 Perfil modal RS-23 Fluventic Eutrudepts (PVP), familia Franco fina isohipertérmica




La unidad está conformada por la asociación de suelos clasificados como Fluventic Eutrudepts, ocupan el 50%,(perfil RS-23) y perfil (PC-9), los suelos Vertic Eutropepts ocupan el 30% (perfil PC-7) y los suelos Typic Toporthents (PC-5), ocupan 20%; predominan en esta unidad los suelos moderadamente profundos, imperfectamente drenados, limitados por nivel freático, texturas medias a finas de reacción casi neutra en superficie a ligeramente acida en los demás horizontes, con deficiencias de fósforo calcio, magnesio y adecuada materia orgánica, mediana presencia de potasio e intercambio catiónico, características que conducen a suelos de baja a media fertilidad.

La unidad presenta la siguiente fase:
PVPa: Relieve ligeramente plana pendiente 1-3%.

- **Asociación Inturco (MVB)**

Esta unidad se presenta geomorfológicamente en el tipo de relieve de colinas, en relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, presentan erosión moderada; los suelos se han

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	19 / 268	

originados a partir de arcillolitas areniscas y esquistos arcillosos, se localizan en el municipio de Curumani y el municipio de San Roque (Depto. de Cesar), limitados para cualquier actividad agrícola, en la actualidad se encuentra Vegetación natural arbustiva y pastos naturales.

Los suelos están conformados por la asociación de suelos clasificados como Lithic Toporthents que cubren el 65%,(perfil RS-24), (perfil PC-56), Paralitic Dystrudepts que ocupan el 40% predominan los suelos muy superficiales, limitados por roca dura o roca moderadamente meteorizada, son suelos excesivamente drenados, de texturas medias y fertilidad baja; el porcentaje restante de esta unidad presenta inclusiones de afloramientos rocosos.

La unidad MVBde2 presenta relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, pendiente de 12 a 50% con erosión moderada.

En el plano AMB-RS-PL-06 se presentan las unidades cartográficas de suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumani.

3.2.3.2 Clasificación agrológica de los suelos

Uno de los objetivos de conocer la capacidad de uso de los suelos es determinar la potencialidad agropecuaria de los mismos con base en los análisis de sus características morfológicas y de las propiedades físicas, químicas y mineralógicas, así como otros factores como el clima, que pueden influir en la utilización del recurso suelo para la agricultura, la ganadería o la explotación del bosque.

El sistema de clasificación comprende tres categorías: clases, subclases y grupos de manejo.


Las clases son ocho y se designan con números romanos de I a VIII, en donde la numeración identifica el aumento progresivo en las limitaciones de capacidad de uso, las subclases son cinco y hacen referencia a las limitaciones y riesgos; se designan añadiendo a la clase una o varias letras minúsculas que indican respectivamente limitaciones por riesgo de erosión (e), exceso de humedad (h), limitaciones en la zona de raíces (s) y clima (c) y topografía (t).

En los suelos por donde se construirá la variante para el paso vial, se identificaron dos clases agrológicas: IIIs-1 y VI-1. Las tierras clase III son plenamente mecanizables y presentan condiciones excelentes de suelo y clima, las diferencias entre ellas generalmente son el grado de pendiente o condiciones de suelos; son aptas para la explotación intensiva de cultivos y pastos propios del medio; los suelos clase VI tienen limitaciones severas, que los hace no aptos para la gran mayoría de cultivos y limita su uso a pastoreo extensivo, forestería y conservación de la vida silvestre. Sin embargo, algunos suelos tienen aptitud para cultivos densos, en sistema multiestrata, bajo prácticas intensivas de conservación.

A continuación se realiza una descripción de las unidades agrológicas y uso del suelo:

- Manejo Grupo de IIIs-1

La unidad de manejo está conformada por los suelos de la asociación San Roque (PVN) y asociación Curumani (PVPa),localizados en el abanico coalescente del piedemonte, los suelos de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.R.L.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	20 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

este grupo son moderadamente profundos a muy profundos, ligeramente plano, limitados por arcillas montmorilloníticas y nivel freático fluctuante, imperfectamente drenados, fertilidad baja

El uso adecuado consiste en el establecimiento de cultivos como arroz sorgo y maíz igualmente pastos mejorados y de corte, se debe practicar la Implementación de Abonos ricos en fosforo y nitrógeno, y de un sistema de drenaje para controlar el exceso de agua en los suelo, realizar control periódico de plagas y enfermedades.

- **Grupo de Manejo Vsh-1**

Incluye la unidad Mamey, (PVQa), San Miguel (RVBa) y Cristalina VVa), localizados en el abanico de piedemonte, el plano deltaico y en las vegas del valle aluvial, el relieve es ligeramente plano con pendientes 1–3%, limitaciones importantes para el uso son profundidad efectiva muy superficial, muy baja fertilidad inundabilidad, frecuente y el drenaje muy pobre e imperfecto, los encharcamientos son frecuentes.

El potencial de uso más indicado es para ganadería extensiva con siembra de pastos en épocas secas y otras gramíneas resistentes al exceso de agua, algunos sectores aptos para cultivos de ciclo corto como el cultivo de arroz, pastos de corte con con la construcción de obras de adecuación en lo que tiene que ver con el manejo del agua. Incentivar el desarrollo de fauna ictiológica.

- **Grupo de Manejo Vles1**

La unidad comprende las fases de las asociaciones Asociación Santa Isabel (LVFap) (, Florida MVD), Judith (PVFa1), Aguacatal (PVC) y Helena (PVÑ), ocupan áreas planas y ligeramente inclinadas del paisaje montaña, piedemonte los suelos son suelos superficiales a moderadamente profundos, con erosión laminar ligera hasta severa, limitados por altos contenidos de aluminio y gravilla, ligeramente planos a fuertemente ondulados, fuertemente ácidos, bien a excesivamente drenados; fertilidad muy baja.

La mayor limitante de estos suelos es la susceptibilidad a la erosión y la fertilidad baja a muy baja, la capacidad de uso de estos suelos es exclusivamente para ganadería de tipo extensivo, con pastos nativos y complementar con programas de conservación de la vegetación natural, constituida por chaparros y gramíneas especialmente.

- **Grupo de Manejo Vlls-1**

Comprende las fases MVBde2,MVAde2 de las Asociaciones Inturco y Bodega ocupa el sectores de Montaña, relieve predominante desde fuertemente ondulada a fuertemente quebrada, los suelos son excesivamente drenados, moderadamente erosionados, muy superficiales y están limitados por Afloramientos rocosos en toda la unidad texturas medias a gruesas fertilidad baja, son aéreas potencialmente no aptas para ningún cultivo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	21 / 268

Tabla 3-1 Características de las clases agrológicas y grupos de manejo

Clase Agrológica y Grupo de manejo	Unidad Cartográfica	Símbolo	Características de los suelos	Uso Actual	Uso potencial	Prácticas de manejo
III-1	Asociación San Roque, Asociación Curumani.	PVNa PVPa	Moderadamente profundos, limitados por arcillas montmorilloníticas y nivel freático fluctuante, relieve ligeramente plano, texturas moderadamente gruesas a finas bien drenados, fertilidad baja.	Ganadería extensiva con pastos naturales y pastos mejorados mal manejados algunos árboles dispersos. algunas áreas en cultivo de palma de aceite.	Establecimiento de arroz sorgo y maíz igualmente pastos mejorados y de corte.	Abonos ricos en fósforo y nitrógeno, control de plagas y enfermedades, implementación de sistema de drenajes para controlar el mal drenaje.
Vsh-1	Consociación San Miguel, Asociación Mamey, Complejo La Cristalina.	RVBa, PVQa, VVEa	Superficiales y muy superficiales, relieve ligeramente plano, con pendientes de 1-3%, reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra, fertilidad moderada y baja, imperfectamente drenados, limitados por el nivel freático alto.	Ganadería extensiva con pastos no manejados.	Pastoreo en ganadería extensiva con pastos no manejados, y otras gramíneas resistentes a la humedad, cultivos de ciclo corto, como el arroz	Obras encaminadas especialmente al manejo del agua. En épocas secas para ganadería extensiva las inundaciones periódicas hacen costosa su recuperación, en épocas de invierno se puede incentivar el desarrollo de fauna ictiológica.
Vles-1	Complejo Santa Isabel, Asociación Florida, Asociación Judith, Asociación Aguacatal y Asociación Helena.	MVDabp, PVFa1, PVCab2, PVCc-3, PVÑ	Muy Superficiales, a moderadamente profundos, ligeramente inclinados con pendientes de 3-7% alto contenido de aluminio, muy fuertemente ácidos, erosión ligera a severa, en algunos sectores limitante de piedra, bien drenados; fertilidad baja.	Pastos para ganadería extensiva, Rastrojo.	Pastos para el desarrollo de ganadería extensiva, con pastos nativos y conservación de la vegetación natural especialmente en gramíneas y chaparros.	Programas reforestación para la conservación de la vegetación natural constituida por chaparros y gramíneas, con el fin de evitar lo proceso erosivos.
VIII	Asociación Inturco, Asociación Bodega.	MVBde2, MVAde2	Muy superficiales, con relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado con pendientes 12-25 y 25-50 %, limitados por rocas, erosión moderada, texturas medias, excesivamente drenados; fertilidad baja.	Afloramiento rocoso	afloramiento rocoso	Áreas en descanso

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	22 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2.3.3 Uso actual del Suelo

Para el área de influencia directa del proyecto se identificaron los usos actuales y tipo de uso del suelo por cada una de las coberturas encontradas (Tabla 3-2). La Ganadería de tipo extensivo es la que ocupa un mayor porcentaje del área total (79,0174%); las Áreas Artificiales equivalen al 17,4092% del total; y en el área restante con un porcentaje del 3,5733%, se identificaron cuatro usos del suelo, que corresponden a Agrícola, Ganadero, Conservación y Áreas artificiasdas.

Tabla 3-2 Uso Actual del suelo del Área de Influencia Directa de la Variante Curumaní

Uso Actual	Tipo de Uso	Área (Ha)	Área (%)
Agrícola	Cultivos transitorios semi-intensivos	238,30	9,62
	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	74,43	3,00
	SubTotal	312,73	12,62
Ganadero	Pastoreo extensivo	1609,71	64,96
	SubTotal	1609,71	64,96
Conservación	Protección	110,06	4,44
	Recurso Hidrico	5,16	0,21
	SubTotal	115,22	4,65
Áreas artificiales	Zonas urbanas	440,50	17,78
	SubTotal	440,50	17,78
Total General		2478,16	100

Fuente: Grupo Consultor Ambiotec Ltda., 2013.

Uso Agrícola

Un área de 312,73 Ha del área de influencia directa tienen un Uso Agrícola, esto representa en 12,62% del área total, dentro de este se pueden distinguir dos tipos de uso:

- Cultivos Transitorios semi-intensivos: Este tipo de uso está representado por cultivos transitorios y cultivos permanentes de especies frutales; se encuentran distribuidos en parcelas cuya área no supera las 4 hectáreas (Fotografía 3-2).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	23 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Este tipo de cultivos tiene un área de 238.3 Ha, lo cual equivale al 9,62% del área destinada a un uso agrícola.

Fotografía 3-2 Cultivos Transitorios semi-intensivos



- Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos: corresponde a unidades cuyo propósito es la producción, la cual está representada en grandes extensiones de plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis*). Estas áreas con 74,43Ha equivalen al 3,00% del total de áreas de uso agrícola (Fotografía 3-3)

Fotografía 3-3 Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos



Uso Ganadero

La ganadería extensiva es el uso predominante con 1609,71 Ha representa el 64,96% de toda el área de influencia directa. Las coberturas asociadas a este uso son las de pastos limpios, arbolados y enmalezados. Cabe anotar que existen unidades de pastos enmalezados que presentan vegetación secundaria con alturas menores a 1,5 m, en los cuales puede darse un cambio de uso temporal o permanente, si no se vuelven a realizar prácticas de manejo (Fotografía 3-4).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	24 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 3-4 Uso Ganadero



Uso Conservación

Presentan un área de 115,22ha que equivalen al 4,65% de las áreas. De las cuales 110,06Ha son de conservación, y representan el 4.44% las cuales están representadas por parches de Bosques Fragmentados y Riparios. La protección de estos bosques se debe en su mayoría a que están asociados a drenajes los cuales representan un 0.21%, de la zona entendiendo la importancia del recurso hídrico. (Fotografía 3-5)

Fotografía 3-5 Uso de Conservación



Uso Áreas Artificiales

Las áreas artificiales tienen un área de 440,50 Ha que equivalen al 17,78% del área total de influencia directa del proyecto, dentro de estas se pueden distinguir usos, asociados a producción y a zonas urbanas.

Las zonas urbanas Incluyen áreas de tejido urbano discontinuo, la red vial y terrenos asociados, así como las zonas verdes urbanas. (Fotografía 3-6).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	25 / 268

Fotografía 3-6 Zonas Urbanas de Uso Artificial




3.2.3.4 Uso potencial del suelo

La cobertura y uso de la tierra se definen como el análisis y clasificación de los diferentes tipos de cobertura y usos asociados que el hombre practica en una zona determinada. Su importancia se fundamenta en la medida que la información obtenida durante el estudio, pueda contribuir a la solución de diversos problemas de interés para el hombre y oriente hacia estudios posteriores de planificación del uso adecuado de la tierra. (Vargas 1989)

La unidad de cobertura es el conjunto de elementos con características propias y diferenciales de conjuntos aledaños, que se pueden delimitar y además se repiten en otros espacios (PRG 1999).

La zona de estudio presenta un relieve muy variado con pendiente desde ligeramente plana hasta fuertemente quebrada. A través del tiempo ha habido un cambio de uso, por varios factores principalmente ambientales, económicos y sociales, donde la vegetación natural a través de los años ha sido remplazada por actividades antrópicas, para dar origen a diversas actividades en su mayoría pecuarias y en muy pequeño porcentaje un orden agrícola, en la actividad pecuaria predominan los pastos naturales, y gramíneas, en términos de cobertura, en el área del proyecto, se identificaron cuatro clases de cobertura de la tierra, cada una con un uso específico, según las características físicas o naturales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	26 / 268	

En cuanto a conservación existen algunas pequeñas áreas de bosque de galería o bosque ripario, formando parte de la zona de ronda en las márgenes de los ríos quebrados y caños y algunas áreas que han sido declaradas como zonas de reserva.

El municipio de Curumaní se ha distinguido por contar en su territorio rural con suelos pertenecientes al macizo independiente de la Serranía de Perijá, sistema montañoso declarado por la Ley 2ª de 1959 como zona de reserva forestal, pero que actualmente los constantes procesos de colonización de poblaciones campesinas y pequeños productores, han incidido en la fragilidad ambiental del ecosistema estratégico más relevante del municipio. En este sentido, es importante aclarar que en la presente década el poblamiento acelerado de este sistema natural tiene su origen básicamente en la recepción de población desplazada proveniente de Venezuela, la cual ha sido afectada por la crisis económica que vive el vecino país.

Teniendo en cuenta este comportamiento natural de los suelos, es importante establecer que la zonificación en el municipio de Curumaní se puede clasificar en dos (2) grandes categorías:


Suelo rural con reserva forestal: Son aquellos suelos existentes en el área rural del municipio que presentan una clasificación forestal amparada por la Ley 2ª de 1959, la cual no permite desarrollar otro tipo de uso y equivalen al 29,8% del territorio local.

Suelo rural sin reserva forestal: Son aquellos suelos del territorio rural del municipio pertenecientes a la categoría agrícola, pecuaria, pesquera, minera y de cierta protección, localizados fuera de la reserva forestal, los cuales conforman el 67,2% del territorio municipal.

De acuerdo con la identificación realizada por los especialistas en las diversas visitas de campo, se tienen los siguientes usos de suelo actuales y potenciales para la variante por el centro poblado de Curumaní.

Tabla 3-3 Usos potenciales del suelo

Uso potencial del suelo	Descripción
Uso Agropecuario	
Actividades agrícolas y pastos mejorados (Pm)	Establecimiento de arroz sorgo y maíz igualmente pastos mejorados y de corte, Abonos ricos en fosforo y nitrógeno, control de plagas y enfermedades, implementación de sistema de drenajes para controlar el mal drenaje.
Ganadería extensiva y cultivos de subsistencia (Pgext)	Pastos para ganadería extensiva y algunos cultivos de subsistencia, conviene sembrar pastos de corte
Ganadería extensiva y algunos cultivos y pastos mejorados (Gext –Pm)	Evitar sobrepastoreo, fertilización completa para mejorar la producción de algunos cultivos propios de la zona
Uso Forestal	
Protección Absoluta (PA)	Para suelos que no permiten ningún tipo de intervención por su degradación y pendiente abrupta, deben conservarse como están, generalmente los suelos son superficiales con cualquier tipo de textura

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	27 / 268	

En el plano AMB-RS-PL-07 se presenta el uso potencial del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por centro poblado de Curumaní.

3.2.3.5 Conflictos de uso del suelo

Se entiende por conflictos de uso de las tierras, las discrepancias entre la vocación natural de las tierras y el uso actual de éstas si se presenta compatibilidad, el uso de la tierra es adecuado, cuando el hombre por desconocimiento de la relación uso-tierra, realiza actividades, contradictorias a la oferta ambiental, degradando las condiciones naturales, se presentan conflictos de uso de las tierras.

Para la definición de los conflictos de uso de las tierras, se tuvieron en cuenta la vocación de uso de las tierras y la demanda actual, expresada como uso y cobertura actual de las tierras. Teniendo en cuenta las categorías de vocación y uso actual, se evaluaron las unidades resultantes. Estas nuevas unidades cartográficas determinaron en donde se realiza un uso adecuado y en qué zonas se presentan los usos inadecuados por ser insostenibles biofísica o socialmente.

- **Adecuado (A)**

Bajo este título se califica a las tierras donde el agroecosistema dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.

- **Conflictos por subutilización (S)**

Áreas en donde el uso actual es menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras, por lo que no cumplen con la función social y económica que le otorga la Constitución Nacional, la cual es la de proveer de alimentación a la población y satisfacer sus necesidades básicas.


Subutilización ligera (S1)

Áreas cuyo uso actual es muy cercano al uso principal de las tierras, se constituye como uso compatible.

Subutilización severa (S3)

Cuando el uso actual está, muy por debajo de la capacidad de utilización óptima de las tierras, desde el punto de vista agropecuario o forestal. El símbolo es S3.

En el plano AMB-RS-PL-15 se presentan los conflictos de uso del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	28 / 268	

3.2.4 Hidrología

3.2.4.1 Área de influencia indirecta

La corriente más importantes en este tramo corresponde a Rio Animito, del cual se tiene proyectado sacar agua para el desarrollo del proyecto Ruta del Sol por el paso por el centro poblado del municipio de Curumaní, solicitando así la concesión de agua superficial.

De acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Curumaní, el subsistema hídrico de espacio público en el área rural lo conforman los bienes naturales conformados por ríos, quebradas, manantiales, riachuelos y arroyos con sus rondas, lagunas, y otras fuentes de menor diversidad que se encuentran en la delimitación del territorio. El subsistema hídrico del territorio rural y especialmente de las cabeceras corregimentales y los bloques veredales, está integrado por un (1) río que es límite entre Curumaní y Chiriguaná, nueve (9) arroyos, veintiún (21) quebradas, y veintiocho (28) caños, elementos estos que forman parte de la oferta natural que posee el municipio de Curumaní.

Red Hídrica Primaria: Está conformada por el río Anime, el cual se convierte en la fuente natural de mayor impacto a nivel municipal, dado que es compartido con otros municipios; la Quebrada Animito debido a que cubre un área de 18.000 Has del territorio de Curumaní. Así mismo, es relevante el Arroyo Quebradientes, que cuenta con un área de 8.000 Has en el municipio y la Quebrada San Pedro, ya que de esta fuente se capta el agua que sirve al acueducto de la cabecera municipal.

Red Hídrica Secundaria: La integran alrededor de diecinueve (19) Quebradas, Ocho (8) arroyos de menor magnitud que los anteriores y sirven para surtir de aguas algunos acueductos rurales como Cuatro de Enero, Bellavista, Villa Colón, otros.

Red Hídrica Terciaria: Está compuesta por caños menores como San Sebastián, San Ignacio, La Cubanita y otros de menor escala, los cuales ofrecen variedad de fuentes de agua a los habitantes de algunas veredas y núcleos básicos.

Humedales Estratégicos: Esta conformados por las lagunas y ciénagas existentes en el municipio, entre las cuales se destacan las ciénagas de Santa Isabel, San Sebastián y La Pesquería.

– Patrones de drenaje a nivel regional

Sistemas lóticos

En el área de influencia indirecta, se presentan tres sistemas lóticos de importancia hidrológica: el Rio Animito, la Quebrada San Ignacio y la Quebrada San Pedro.

A continuación se presenta la información del río Animito de acuerdo con el estudio hidrológico, se realizó con información secundaria recopilada en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. En la **Tabla 3-4**, se presenta la información hidrométrica existente.

Tabla 3-4 Estación hidrométrica Rio Animito

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	29 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tramo	Código	Corriente	Tipo y nombre de la estación	Coordenadas	Elevación (m.s.n.m)	Período de registro
7	2502708	R. Animito	LM – Hda. Gracias a Dios	09°13'N 73°32'W	46	1963-2009
NOTA	LG = Limnigráfica		LM=Limnimétrica	CO Climatología Ordinaria		

Fuente: Ambiotec Ltda.

– PR 72+560 - Río Animito

Esta corriente es cruzada por un puente de 46.0 m de luz. Cuenta con la estación hidrométrica Hacienda Gracias a Dios operada por el IDEAM. Según los registros de la serie histórica, el caudal medio multianual es de 4.7 m³/s, el caudal máximo promedio es de 15.2 m³/s, el mínimo promedio es de 2.0 m³/s, el máximo instantáneo registrado es de 102 m³/s y el mínimo es de 0.1 m³/s. En la Figura 3-5, se presenta la distribución media mensual multianual para los caudales medios, máximos y mínimos.

Hacia aguas arriba, se aprecia el puente viejo el cual no se encuentra en servicio. En la **Fotografía 3-7**, se presenta la panorámica general del cauce.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	30 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

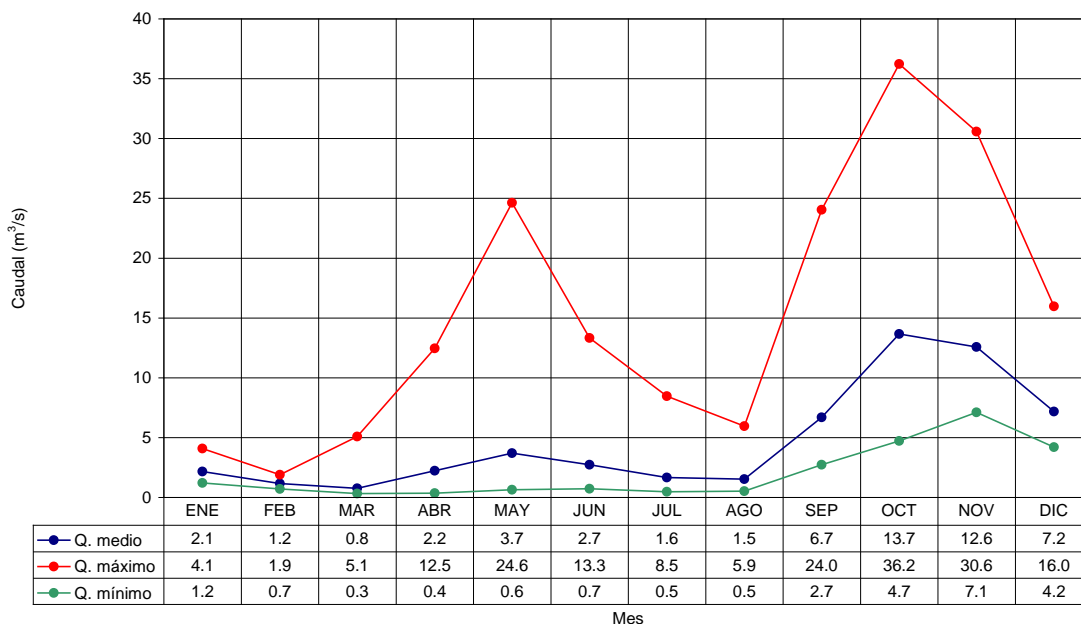
Fotografía 3-7 Agosto 1 de 2012 – Rio Animito



Vista hacia aguas arriba – Puente abandonado

Vista hacia aguas abajo

Tabla 3-5 Distribución media mensual multianual de caudales



• Régimen hidrológico y de caudales

El régimen hidrológico en la zona de proyecto, se identifica con las variaciones temporales de los periodos lluviosos que se generan gracias a las tormentas, provocando crecidas en razón a que el aporte de caudal a los caños es mayor que la capacidad de evacuación del mismo, seguido de desbordamientos e inundaciones acompañado del caudal basal que aporta agua en el subsuelo,

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	31 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

todo esto puede generar afectaciones a la doble calzada de la variante si no se construyen las obras hidráulicas requeridas.

En la **Tabla 3-6** se presentan los caudales de las principales fuentes hídricas del Municipio de Curumaní.

Tabla 3-6 Caudales

Cuerpo hídrico	Ruta	Abscisa	Q100	Caudal mínimo estimado. Qm
			(m ³ /s)	(lt/s)
Quebrada Animito	4515	72+856	997,60	2299,8
Quebrada Curumaní	4515	-	44,80	-

3.2.4.2 Área de influencia directa

Con el objeto de definir la línea base ambiental del componente físico hidrología, que permita predecir y evaluar los impactos que por las actividades relacionadas a la construcción y operación de la variante se puedan generar sobre las aguas superficiales, como un primer paso se procedió a partir de la cartografía IGAC a escala 1:25.000 a identificar todos los ambientes de tipo lóticos y lénticos de la red hidrográfica. Posteriormente, como un segundo paso se realizó el inventario de campo, registro fotográfico y caracterización de las principales corrientes de tipo perenne e intermitente, para lo cual se diseñó una ficha que incluyó los aspectos más relevantes como georreferenciación, tipo de estructura, tipo y dinámica de la corriente, usos de agua, vertimientos, obras de protección, estabilización de orillas, vegetación, y otros aspectos de tipo antrópico.

- **Tipo y distribución de las redes de drenajes**

El sistema hidrológico del Municipio de Curumaní forma parte de la Ciénaga de Zapatosa, cuya área es de 6.376 Kms², cubriendo los departamentos de Cesar y Magdalena. La red hidrográfica principal está constituida por los ríos Animito, Anime y Simiti; las quebradas de San Pedro, Anime y Quebradientes; y las ciénagas de Zapatosa y Saloa. Siendo compartida esta red hidrográfica con otros municipios tanto del Departamento del Cesar como del Magdalena.

Tabla 3-7 Principales fuentes hídricas

Principales fuentes hídricas	Área de la cuenca en el municipio (Has).	Área total de la cuenca (Has)	Caudal promedio (m ³ /ser)	Cubrimiento municipal (%)
Quebrada Anime	18.000	64.900	4,54	28
Quebrada San Pedro	500	13.500	4,72	4

Fuente: Planos IGAC y CORPOCESAR. Atlas Ambiental del Cesar 1.994.

De la red hidrográfica del municipio, es importante resaltar la presencia de arroyos y caños que atraviesan tanto el área urbana como el área rural del mismo, los cuales se describen a continuación por bloque veredal.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	32 / 268	

Tabla 3-8. Fuentes hídricas

Fuente Hídrica	Bloque Veredal
Quebrada San Pedro	Bloque Veredas San Pedro y Galaxia
Quebrada Angosturas	Zona Urbana
Quebrada San Ignacio	Zona Urbana Bloque 10:
Quebrada La Cubana	Zona Urbana

Fuente: Talleres con la Comunidad

Algunos de éstos permanecen en un caudal reducido en épocas de verano, pero la mayoría alcanzan a secarse, con una tendencia al deterioro de sus cauces y pérdidas definitivas de sus capacidades hídricas. La Quebrada San Pedro, abastece al municipio de Curumaní de agua para consumo doméstico y riego.

- **Descripción y localización de la red hidrográfica**

De acuerdo al reconocimiento de campo este sector vial atraviesa 2 corrientes superficiales la Quebrada San Ignacio y la Quebrada San Pedro.

En la **Tabla 3-9** se presenta el número de estructuras existentes en la calzada actual que generan únicamente intervención del cauce de diferentes corrientes y que serán intervenidos con la nueva calzada. Se debe aclarar que existen más estructuras existentes pero al no generar influencia representativa con algún cauce no se tuvieron en cuenta en este capítulo.


Tabla 3-9 Inventario de Corrientes y Estructuras existentes por el centro poblado del municipio de Curumaní

Tipo de estructura existente	Número de corrientes.
Box	10
Puente	2
Alcantarilla	8

A continuación se presenta el inventario de corrientes efímeras y/o intermitentes evidenciadas, según visita de campo de la zona por el centro poblado del municipio de Curumaní, PR 73+420 a 81+840. Se aclara que los PR con los cuales se identifica cada corriente son los PR de Diseño y fueron tomados teniendo como referencia la calzada norte.

– **Ruta 4515 - PR 73+457 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	33 / 268	

– **Ruta 4515 - PR 73+550 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se localiza como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 73+911 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se localiza como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 74+129 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 74+319 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 74+489- Caño S.N**


Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 74+641- Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 75+520 – Quebrada San Ignacio**

Esta corriente se encuentra paralela a la vía. Las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. Según la comunidad aledaña a la fuente, a esta son vertidas aguas residuales domésticas. Ver Anexo 3 – Registro fotográfico. Ficha 1.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	34 / 268	

– **Ruta 4515 - PR 76+266 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica una Alcantarilla. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 76+390 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera. La fuente hídrica se encuentra seca. No presenta ninguna estructura hidráulica. Se evidencia el cauce meándrico. Se aprecia buena cobertura vegetal. No se evidencian vertimientos.

– **Ruta 4515 - PR 76+770 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera. La fuente hídrica se encuentra seca. No presenta ninguna estructura hidráulica. Se evidencia el cauce meándrico. Se aprecia buena cobertura vegetal. No se evidencian vertimientos.

– **Ruta 4515 - PR 76+890 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera. La fuente hídrica se encuentra seca. No presenta ninguna estructura hidráulica. Se evidencia el cauce meándrico. Se aprecia buena cobertura vegetal. No se evidencian vertimientos.

– **Ruta 4515 - PR 79+550- Caño la Cubanita**


Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera. La fuente hídrica se encuentra seca. No presenta ninguna estructura hidráulica. Se evidencia el cauce meándrico. Se aprecia buena cobertura vegetal. No se evidencian vertimientos. Ver Anexo 3 – Registro fotográfico. Ficha 2.

– **Ruta 4515 - PR 80+493 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera. La fuente hídrica se encuentra seca. No presenta ninguna estructura hidráulica. Se evidencia el cauce meándrico. Se aprecia buena cobertura vegetal. No se evidencian vertimientos.

– **Ruta 4515 - PR 80+721 - Caño San Martin**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica una Alcantarilla. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	35 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– **Ruta 4515 - PR 80+870 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica una Alcantarilla. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 81+069 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 81+330 - Quebrada San Pedro**

Sobre esta corriente de tipo perenne, se localiza un Puente, en la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura. Según la comunidad aledaña a la corriente hídrica, no se realizan vertimientos hacia la corriente. Adosado a la estructura se observa una tubería de 6". Ver Anexo 3 - Registro fotográfico. Ficha 3.

– **Ruta 4515 - PR 81+469 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 81+582 - Caño S.N**


Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica una alcantarilla. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 81+592 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Ruta 4515 - PR 81+759 - Caño S.N**

Sobre esta corriente de tipo intermitente o efímera, la fuente hídrica se encuentra seca. Se presenta como estructura hidráulica un Box Culvert. En la zona de cruce el cauce es meándrico,

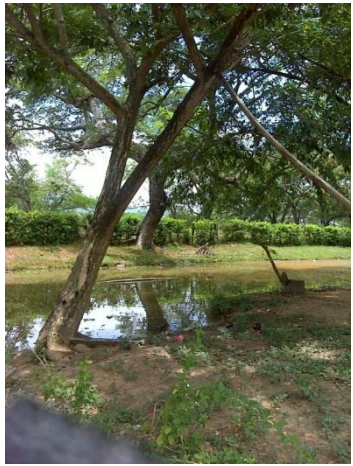
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small> Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	36 / 268	

las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

– **Sistemas lénticos**

Dentro del área de influencia directa se identificó un (1) jagüey. A continuación se presenta su ubicación.

Tabla 3-10 Sistemas lénticos

Sistema léntico	PR de Diseño	Coordenadas		Registro fotográfico
		Este	Norte	
Jagüey. Finca la Primavera	74+670	1.056.888	1.508.856	

Dinámica fluvial de las fuentes que afectará el proyecto

Desde el punto de vista hidrográfico, el drenaje de las subcuencas perteneciente a la zona norte del centro poblado de Curumaní, se encuentra con una topografía muy plana. Este tipo de corrientes se caracterizan por ser de tipo intermitentes y perennes, evidenciándose amplios cauces y caudales altos en épocas de lluvia.

Es de anotar que la mayoría de estas corrientes por encontrarse en un área totalmente plana del valle medio del Magdalena y en la etapa de senectud de sí mismas sufren continuamente inundaciones de gran magnitud y planicies de inundación y playones.

Inventario de las principales fuentes contaminantes

A continuación se presenta la principal fuente de contaminación identificada en la red hidrográfica perteneciente a la zona de proyecto:

Generador: En el área de influencia indirecta tenemos que los principales generadores de las fuentes contaminantes se refieren a la población urbana del propio centro poblado.

Tipo de vertimiento: Este vertimiento es de tipo netamente doméstico, en razón a que en la zona no existen industrias. Se evidenciaron una (1) fuente hídrica contaminada.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL SUPERTRANSPORTE
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	37 / 268	

Tabla 3-11 Fuentes contaminantes centro poblado de Curumaní

Fuente	Coordenada	PR	Registro fotográfico	Observación
Quebrada San Ignacio	E:1058245 N:1508077	PR 75+520		La Quebrada San Ignacio se encuentra aledaña al barrio Las Ferias. Según los habitantes, a esta quebrada es vertida aguas residuales domésticas. Tipo de vertimiento: Domestico.

Régimen hidrológico y caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales.

Los datos del Rio Animito, de donde se propone la captación de agua superficial, se presenta en el ítem Patrones de drenaje a nivel regional.

En el plano AMB-RS-PL-16 se presentan la hidrología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní.

3.2.5 Calidad del agua

En el presente informe se indica la caracterización fisicoquímica, bacteriológica e hidrobiológica del cuerpo de agua superficial Rio Animito, fuente donde adicionalmente se tomará agua para la ejecución del proyecto Ruta del Sol por el centro poblado del municipio de Curumaní. La quebrada San Pedro, se encontraba seca, en el momento de realizar los muestreos de calidad de agua, en el Anexo 4 de hidrología en la campaña de 2012.

Fotografía 3-8: Quebrada San Pedro



Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2012.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	38 / 268

La evaluación de los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos para la quebrada Animito, consistió en su comparación con los criterios establecidos en el Decreto 1594/84 del Ministerio de Salud, hoy Ministerio de la Protección Social de acuerdo al Decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial; además de la elaboración de los índices de contaminación (ICO), con el fin de conocer el estado actual del recurso en el área, para la fecha de monitoreo. Para la hidrobiota, se determinó la estructura de cada comunidad (composición y abundancia) y la aplicación de los índices de diversidad (Shannon), dominancia y uniformidad (Pielou)

En la Tabla 3-12 se presentan los valores de las concentraciones obtenidas de las variables fisicoquímicas y bacteriológicas analizadas y su comparación con la normatividad vigente.

Tabla 3-12 Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1594/84)

PARÁMETROS	UNIDAD	Río Animito	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1594/84 MINISTERIO DE SALUD		
			Consumo humano/ Uso doméstico	Uso agrícola/ pecuario	Flora fauna
			Art. 38 - 39	Art. 40 - 41	Art. 45
TEMPERATURA MUESTRA	°C	28,8	N.E.	N.E.	N.E.
OXIGENO DISUELTTO	mg/L	7,12	N.E.	N.E.	>4,0
pH	Unidades	8,22	5,0 – 9,0* 6,5 – 8,5**	4,5-9,0/	4,5-9,0
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	185,2	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIDEZ	NTU	37,4	10**	N.E.	N.E.
NITRÓGENO TOTAL	mg/L	<1	N.E.	N.E.	N.E.
DBO ₅	mg/L	9	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg/L	14	N.E.	N.E.	>4,0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	38	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	87,7	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	130	N.E.	N.E.	N.E.
FÓSFORO TOTAL	mg/L	0,194	N.E.	N.E.	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L	83,2	N.E.	N.E.	N.E.
ACIDEZ TOTAL	mg/L	10,5	N.E.	N.E.	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	<0,008	0,002	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<0,08	Sin película visible	N.E.	N.E.
POTASIO	mg/L	3,04	N.E.	N.E.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100m L	300	20000*/ 1000**	5000	N.E.
COLIFORMES FECALES	NMP/100m L	300	2000*	1000	N.E.

Requiere tratamiento convencional **Requiere desinfección.

N.E.: No establecido

Fuente: Resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados por el Laboratorio ANTEK S.A., 201

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	39 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2.5.1 Descripción de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos

– Temperatura

Las temperaturas registradas en el Rio Animito fue de 28.8 °C. Valores normales que permiten el desarrollo adecuado de las comunidades hidrobiológicas que habitan este sistema hídrico.

– pH

El pH obtenido fue de 8.22 unidades, valor que en general tiende a la neutralidad. De acuerdo a estos resultados, el Rio Animito se encuentra dentro de los rangos permisibles para el uso agrícola y preservación de flora y fauna, según el Decreto 1594/84. Sin embargo, si se quiere emplear el recurso con fines de consumo humano y/o uso doméstico, las aguas de este sistema hídrico requieren de una desinfección previa, antes de utilizar el recurso con los fines previamente descritos.

– Conductividad y sólidos disueltos

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que en general los valores son moderados, como consecuencia de una corriente moderadamente alta en Rio Animito, haciendo que la capacidad de conducir electricidad por parte del agua sea menor.

Los sólidos disueltos totales representan la concentración de sustancias o minerales disueltos en las aguas naturales, lo cual está relacionado directamente con la conductividad, que tiene que ver con la cantidad de iones presentes en el agua. Este parámetro, registro para el Rio Animito 87.7 mg/L.

Aunque ni la conductividad ni los sólidos disueltos totales están contemplados en la normatividad ambiental vigente, la presencia o ausencia de estas variables está asociada al desarrollo normal de la hidrobiota presente en las corrientes, ya que bajas o altas concentraciones de sólidos disueltos y conductividad pueden deteriorar el desarrollo normal de los organismos que habitan en dichas corrientes hídricas.

– Turbidez, sólidos suspendidos, sedimentables y totales

Para la turbidez se presentó para el Rio Animito un valor de 37.4 NTU, el cual supera los límites establecidos en el Decreto 1594/84, al comprender valores entre 19,2 y >1000 NTU; que superan los 10 NTU, valor estipulado en el Decreto 1594/84, para el uso del agua con fines de consumo humano/uso doméstico. Debido a lo expuesto anteriormente, si se quieren destinar las aguas con fines de consumo/uso humano/doméstico, es necesario la realización de más que una desinfección.

Los sólidos suspendidos presentaron para el Rio Animito un valor de 38 mg/L. En cuanto a los sólidos sedimentables, se encontraron valores bajos indetectables por medio de la técnica analítica empleada en las estaciones evaluadas. Los sólidos totales hacen referencia a la sumatoria de los parámetros mencionados anteriormente. Teniendo en cuenta esto el valor de Sólidos Totales para el Rio Animito, fue de 130 mg/L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	40 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Oxígeno Disuelto (OD)**

Los niveles de DBO₅ fue de 9 mg/L; por su parte, la DQO se encontró que fue de 14 mg/L. La concentración encontrada muestra que este cuerpo de agua presenta una baja contaminación por materiales orgánicos.

El valor de O.D. fue registrado en 7.12 mg/L, encontrándose dentro de los límites establecidos por la norma, donde se establece como mínimo una concentración de cuatro (4) mg/L para la preservación de flora y fauna.

– **Nitrógeno total**

El nitrógeno amoniacal fue indetectable a partir de la técnica empleada en la estación del Rio Animito, estando por debajo de 1 mg/L.

– **Fósforo total**

Este parámetro fue encontrado con un valor de 0.194 mg/L.

– **Alcalinidad y acidéz total**

Para el Rio Animito la alcalinidad fue de 83.2 mg/L. Este resultado demuestra que, el valor obtenido se encuentran dentro de lo registrado en general para aguas tropicales (menores a 100 mg/L) (Roldan, 1992).

Por su parte, la acidez total reportada mostró valores de 10.5 mg/L, valor que está dentro de un nivel moderado, de acuerdo con el rango establecido por Roldán (1992), para sistemas acuáticos tropicales.

– **Fenoles totales y Grasas y Aceites**

El valor de fenoles totales, grasas y aceites para el Rio Animito, presentaron valores de: 10.5 y <0.008 mg/L, respectivamente. Encontrándose por debajo del límite de detección por parte de la técnica analítica utilizada. Por tal motivo se sugiere que la calidad del agua de estos ecosistemas no ha sido afectada por dichos parámetros.

– **Potasio**

A pesar de no estar sujeto a la normatividad ambiental vigente, el potasio obtuvo valores de <0.008 mg/L, resultado que demuestra que el cuerpo de agua evaluado no han sido afectado por este metal, mostrando concentraciones que normalmente se pueden encontrar en la naturaleza.

– **Coliformes totales y fecales**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	41 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Los resultados para coliformes totales y fecales presentaron valores de 300 NMP/1000mL, sin encontrarse por fuera de los límites establecidos por la normatividad vigente.

3.2.5.2 Índice de Calidad del Agua - ICA

Como una herramienta metodológica para la determinación de la calidad del agua de las estaciones muestreadas, en el presente estudio se estimaron los índices de contaminación del agua (ICO) mencionados anteriormente.

Los índices calculados fueron: índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO), índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS) y el índice de contaminación trófico (ICOTRO). El ICOMO comprende la relación entre tres (3) variables fisicoquímicas (demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales y porcentaje de saturación de oxígeno), las cuales, en conjunto, recogen efectos distintos de la contaminación orgánica. El ICOSUS involucra solamente la concentración de sólidos suspendidos, que hacen referencia a los compuestos orgánicos e inorgánicos presentes en el agua y el ICOTRO se determina con la concentración del fósforo total. Estos índices son de gran utilidad para establecer la calidad del agua de las corrientes hídricas, debido a que identifica el grado de intervención que presentan los cuerpos de agua (Ramírez et al., 1997).

En general, para el ICOMO y el ICOSUS se encontraron valores bajos que se acercan a cero (0) e indican una baja contaminación por materia orgánica. Por su parte, el ICOTRO registró valores de 0,19, encontrando que el cuerpo de agua, se encuentran dentro de un estado de eutrofia (Tabla 3-13).

Tabla 3-13 Índice de Contaminación del Agua (ICO) y parámetros de calidad.

ESTACIÓN	ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN		
	ICOMO	ICOSUS	ICOTRO
Río Animito	0,24	0,09	0,19
INDICACIÓN	Baja contaminación (cerca a 0) Alta contaminación (cerca a 1)		Oligotrófico (<0,01) Mesotrófico (0,01 – 0,02) Eutrófico (0,02 – 1) Hipereutrófico (>1)

Comunidades Hidrobiológicas

Las comunidades hidrobiológicas hacen referencia a las especies animales y vegetales y demás micro y macro organismos que habitan las aguas continentales y marinas. Para el presente estudio se caracterizaron las comunidades perifítica y béntica, así como la comunidad íctica. Estas comunidades pueden actuar como indicadores biológicos de las corrientes de agua proporcionando información del estado fisicoquímico y orgánico del agua, constituyéndose en una herramienta fundamental para lograr una evaluación integral de los ecosistemas. Los atributos de una población acuática, como la composición específica o la abundancia de organismos, están

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	42 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

ligados a las oscilaciones de las condiciones hidroclimáticas. A continuación se presentan los resultados.

– Comunidad Perifítica

Estos microorganismos se desarrollan sobre un sustrato sumergido duro como piedras, troncos, raíces entre otros. Son de gran importancia ya que contribuyen con la productividad primaria de los ecosistemas acuáticos gracias a su capacidad fotosintética que le permite capturar la energía lumínica presente del sol y transformarla en compuestos orgánicos (carbohidratos) a partir de los cuales se mantienen los niveles tróficos superiores (Ramírez y Viña, 1998). Son considerados como indicadores de la calidad del agua ya que reflejan las condiciones y los cambios que se presentan en este medio. La clasificación de organismos perifíticos en categorías taxonómicas es esencial para el conocimiento de la estructura de la comunidad algal dentro de los sistemas hídricos. Su distribución, composición y abundancia pueden variar espacial y temporalmente de acuerdo con las condiciones hidroclimáticas imperantes de la zona, junto con la disponibilidad de nutrientes, el tipo de sustrato y las actividades antrópicas.

La división Bacillariophyta, en la campaña (julio 2010) fue la más abundante con 5 especies y 1417 org/cm², seguido por las cianófitas con 2 especies y 125 org/cm² y las clorófitas con 1 especie y 42 org/cm², mientras que finalmente Euglenophycota no se presentaron.

Tabla 3-14 Diversidad y abundancia de las especies

Estación	Bacillariophyta		Chlorophyta		Cyanophycota*		Euglenophycota	
	No. Especies	No. Org/cm ²	No. Especies	No. Org/cm ²	No. Especies	No. Org/cm ²	No. Especies	No. Org/cm ²
Río Animito	5	1417	1	42	2	125		

***Nivel de Phylum**

Las bacilariófitas hacen parte de un grupo de individuos que no poseen una forma claramente definida, por lo que su morfología es muy variada. Su hábitat se ubica en ríos y charcas de agua dulce o en los océanos en zonas cercanas a la superficie donde existen en grandes cantidades. Los diferentes organismos que pertenecen a esta división, poseen clorofila a y c y el producto asimilado se denomina leucosina, crisosa o crisolaminarina. La mayoría de los organismos son unicelulares, pudiéndose presentar aislados o formando colonias. Estas algas unicelulares a las que se les conoce también como diatomeas, se caracterizan por presentar una membrana celular formada por celulosa impregnada de una mezcla de sílice por lo que forma una especie de caparazón a la que se le conoce como "frústulo" o "teca", que hace que este grupo pueda tener diversas adaptaciones morfológicas lo que les permite sobrevivir en ambientes cambiantes.

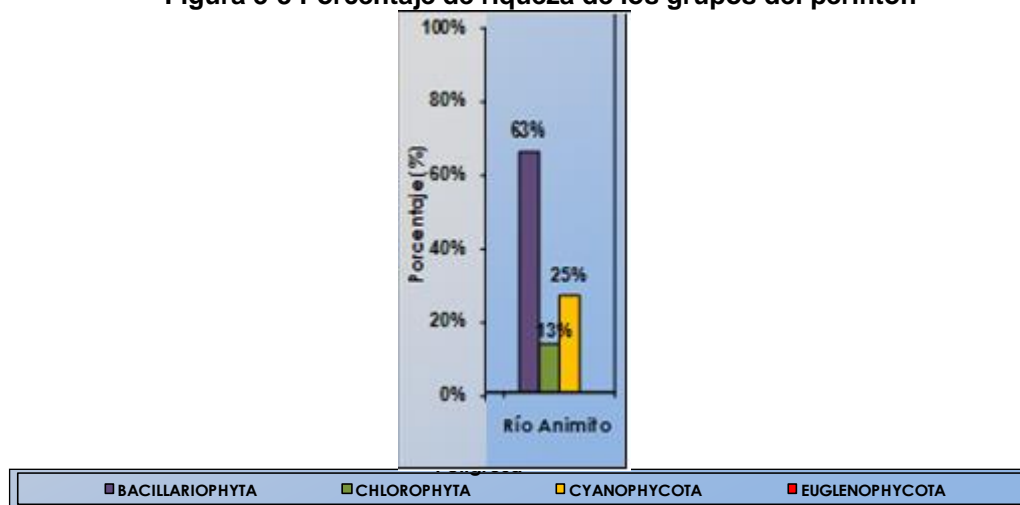
El crecimiento abundante las cianobacterias en cuerpos de agua continentales genera serios problemas para la utilización del recurso. El desarrollo de cepas que contienen toxinas en sistemas hídricos continentales que presentan condiciones propicias para su desarrollo, es un hecho común en diversas partes del mundo. De este modo, las toxinas producidas por cianobacterias o también llamadas cianotoxinas se han convertido en un hecho de gran preocupación en relación a la salud

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	43 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

pública. Cuando esta proliferación es dominada por una especie o por algunas pocas, dicho fenómeno se conoce como “floración”.

Las clorófitas, con más de 7000 especies, crecen en una amplia variedad de hábitats, tanto en aguas dulces como en saladas y hasta en los suelos húmedos. También llamadas algas verdes, debido a que las clorofilas a y b enmascaran los carotenos y xantofilas, estos organismos se desarrollan bajo una variada gama de condiciones por lo que muchas de ellas han sido utilizadas como indicadores de contaminación (Roldán, 1992). En exceso, estas algas pueden ser la causa de alteraciones en el color del agua, el cual toma tonos verdes y de olor y sabor desagradables si algunas de las especies llegan a predominar sobre las demás.

Figura 3-3 Porcentaje de riqueza de los grupos del perifiton



Comunidad Bentónica

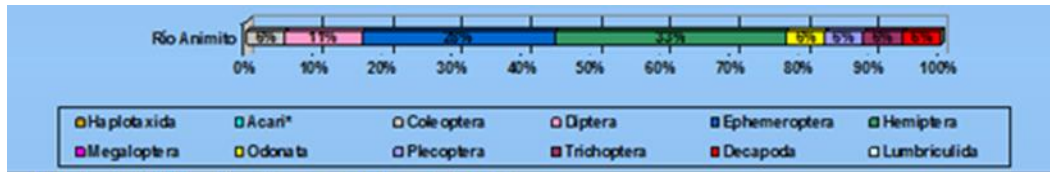
Según Roldán (2003) los macroinvertebrados acuáticos se encuentran subdivididos en tres (3) comunidades específicas conocidas como Necton, Neuston y Bentos. La palabra bentos proviene de la raíz griega “benthos” que significa profundidad e incluye a todos los organismos asociados directamente al fondo de los cuerpos de agua.

Los organismos pertenecientes a los macroinvertebrados acuáticos responden rápidamente a las tensiones del ambiente, dado que están inhabilitados para recorrer grandes distancias siendo susceptibles a cambios en el sustrato y en la calidad de las aguas circundantes, hecho que los constituye como buenos indicadores de la calidad del agua; sin embargo, es necesario profundizar en su taxonomía y en estudios específicos de sus formas de vida.

Los macroinvertebrados hallados en la campaña realizada en julio de 2010, se ubican dentro de los phyla Arthropoda, Annelida y Mollusca, siendo el primero el más representativo en términos de riqueza y abundancia, con los órdenes Coleoptera en un 6%, Diptera con un 11%, Ephemeroptera con 26%, Hemiptera con 33%, Odonata con 6%, Plecoptera con 6%, Trichoptera con 6%, de la clase Insecta, así como el orden Decapoda con 6% de la clase Malacostraca.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	44 / 268	

Figura 3-4 Porcentajes de riqueza de las clases Insecta, Branchiopoda, Entognatha, Arachnida, Malacostraca y Ostracoda del phylum Arthropoda, clase Clitellata del phylum Annelida, clases Bivalvia y Gastropoda, phylum Mollusca



Los hemípteros, llamados también “chinchas de agua”, son organismos que varían en tamaño desde uno (1) mm a nueve (9) cm, cuya principal característica es la pieza bucal adaptada para chupar los fluidos de las plantas y los animales.

Los odonatos son llamados también libélulas o caballitos del diablo. Viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentas, poco profundas, que por lo regular, están rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente.

Los tricópteros se caracterizan por vivir regularmente en aguas con corrientes, limpias y con buena oxigenación. Este grupo estuvo presente en ocho (8) de las estaciones monitoreadas con riquezas del cinco (5) al 17% y abundancias del dos (2) al 21%, obteniendo valores similares a las reportadas por los odonatos para ambas características.

El hábitat y ecología de la comunidad bentónica, está en gran parte determinado por las características de la corriente del agua y composición del sustrato presente, donde se observan arenas y piedras, así como algunos sectores de hojarasca, que en conjunto permiten el adecuado desarrollo de macroinvertebrados bentónicos en general, no solo artrópodos, sino también de anélidos, los cuales también estuvieron presentes en el área de interés.

• Índices y Bioindicadores

En los últimos años el concepto relativo a la calidad de las aguas ha evolucionado rápidamente de un enfoque puramente fisicoquímico a otro que integra todos los componentes del ecosistema; los análisis biológicos poseen la ventaja de hacer integraciones espaciales y temporales, realizar estudios de bioacumulación, dar respuesta a contaminaciones crónicas y puntuales, además de medir la degradación del hábitat. Como una herramienta para establecer la calidad del cuerpo de agua evaluado se aplicó el índice de diversidad de Shannon (H'), el índice Dominancia (D') y el índice de uniformidad de Pielou (J). Aunque este índice es la cuantificación matemática del estado de diversificación de una comunidad sigue siendo materia de discusión.

En la **Tabla 3-15** y la **Figura 3-5** se presentan los valores arrojados por estos índices, para las comunidades perifítica y béntica. Los índices cuantitativos brindan una idea del estado del cuerpo de agua evaluado; sin embargo, se deben tener en cuenta las diferentes comunidades que en conjunto se ven influenciadas por las diversas actividades a las cuales están sometidas.

Como generalidad se tiene para el Río Anímto, alta uniformidad y bajos predominios, que arrojan valores de diversidad que sugieren que el cuerpo de agua monitoreado se encuentran en un

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	45 / 268	

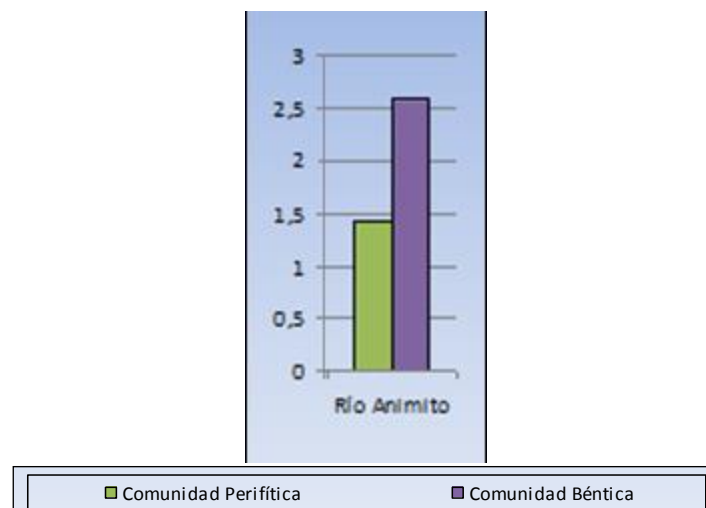
estado mesotrófico o medianamente contaminado. Lo anterior, es soportado por el tipo de bioindicación a la cual corresponden los géneros más frecuentes y abundantes encontrados en la estación.

Tabla 3-15 Valores obtenidos para los índices de diversidad de Shannon (h'), predominio de Simpson (d') y uniformidad de Pielou (j') de las comunidades de perifiton y bentos.

Estaciones	Comunidad Perifítica			Comunidad Bentónica			Valores H'	Valores D'	Valores J'
	H'	D'	J'	H'	D'	J'			
Río Animito	1,43	0,63	0,69	2,58	0,90	0,89	3: Aguas limpias 1-3: Aguas medianamente contaminadas <1: Aguas intensamente contaminadas	0,5-1: Menor dominancia 0-0,5: Mayor dominancia	0-0,5: Menor uniformidad 0,5-1: Mayor uniformidad

Fuente: MCS Consultoría. 2010.

Figura 3-5 Índices de diversidad



En general, los resultados obtenidos para los índices calculados indican que el cuerpo de agua, se encuentran en un estado mesotrófico (condición normal para las corrientes dulceacuícolas), teniendo en cuenta que para las comunidades evaluadas se observa un bajo predominio y alta uniformidad, que indican la inexistencia de especies dominantes.

Cabe mencionar que algunos de los individuos considerados como indicadores de la calidad del agua Tabla 3-16 y Tabla 3-17 permiten observar cualquier tipo de tensor que influya en las condiciones del ecosistema acuático y que afectará en mayor o menor medida el desarrollo de las comunidades facilitando el predominio y establecimiento de los organismos más tolerantes, así como la restricción o desaparición de los más sensibles.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	46 / 268

Tabla 3-16 Algunos bioindicadores del perifiton

GÉNERO	INDICADOR
Anabaena	Mesotrofia
Closterium	Mesotrofia y eutrofia
Cosmarium	Mesotrofia y oligotrofia
Cymbella	Contaminación moderada
Navicula	Oligotrofia a eutrofia
Oedogonium	Aguas someras
Oscillatoria	Mesotrofia y eutrofia
Phormidium	Mesotrofia
Pinnularia	Mesotrofia
Scenedesmus	Oligotrofia a eutrofia
Synedra	Mesotrofia
Trachelomonas	Eutrofia y presencia de materia orgánica

Fuente: Streble & Kraiter, 1987; Pinilla, 1998 y Roldan, 2003

Tabla 3-17 Algunos indicadores de la comunidad bentónica

GRUPO TAXONÓMICO	INDICADOR
Ambrysus	Aguas poco contaminadas
Anacroneuria	Oligotrofia
Atanatolica	Aguas limpias
Baetis	Aguas limpias
Corydalus	Aguas limpias
Dythemis	Oligotrofia
Heterelmis	Aguas poco contaminadas
Hexatoma	Mesotrofia a eutrofia
Hydrocanthus	Aguas estancadas y someras
Limnocois	Oligotrofia
Macrelmis	Aguas poco contaminadas
Phyllogomphoides	Oligotrofia a mesotrofia
Pisidium	Aguas moderadamente contaminadas
Probezzia	Mesotrofia
Simulium	Aguas limpias o poco contaminadas
Smicridea	Oligotrofia a eutrofia
Tenagobia	Oligotrofia a eutrofia
Thraulodes	Aguas limpias o ligeramente contaminadas
Trepobates	Aguas limpias
Tropisternus	Presencia de materia orgánica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	47 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

GRUPO TAXONÓMICO	INDICADOR
Tricorythodes	Aguas medianamente contaminadas

Fuente: Streble & Kraiter, 1987; Pinilla, 1998 y Roldan, 2003

– Comunidad Íctica

Los peces constituyen uno de los grupos más diversos y abundantes de los vertebrados. Se distribuyen en todo el mundo tanto en aguas continentales como marinas gracias a que poseen estructuras y adaptaciones complejas que les permiten poblar la mayoría de los cuerpos de agua del planeta. Según algunas revisiones y estudios de diversidad, el neotrópico es la región con mayor número de especies de peces en el mundo y dentro de esta Colombia se encuentra como uno de los países con mayor riqueza íctica de agua dulce en el planeta.

En Colombia, así como en otros países en vía de desarrollo, el recurso íctico desempeña un papel muy importante para el bienestar social del país, ya que para varios sectores es la fuente de ingresos y de proteína animal de mayor importancia, especialmente para poblaciones aisladas y vulnerables. Por tal motivo es preciso contemplar a la comunidad íctica dentro de las estrategias ambientales de conservación de sectores vulnerables a cualquier tipo de impacto ambiental.

– **Composición de Capturas**

Con base en lo anterior y con el fin de evaluar el recurso íctico en la zona de estudio, se realizaron esfuerzos de captura de una hora de duración empleando una nasa y atarraya. Adicionalmente se realizaron encuestas a los pobladores locales con el fin de complementar los datos obtenidos con las capturas.

Tabla 3-18. Descripción de la faena de pesca realizada en el cuerpo de agua


ESTACIONES DE MONITOREO	Arte de pesca	Tiempo de Faena (hrs)	Numero de lances con atarraya
Río Animito	Atarraya	1	35

A continuación en la Tabla 3-19 se presentan los resultados de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) en cada una de las estaciones donde fueron realizadas las faenas de pesca.

Tabla 3-19 Descripción de las características de las faenas de pesca

ESTACIONES DE MONITOREO	Número Total de Individuos Capturados	Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)		CPUE Total (ind/hora)
		Atarraya (ind/lance)	Nasa (ind/hora)	
Río Animito	3	0,09	-	3

N.C.: No Captura. N.A.: No Aplica.
Fuente: Trabajo de campo MCS, 2010.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.R.L.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	48 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

A continuación se indicara la información de los peces provenientes de los resultados que se obtuvieron de la información primaria colectada en campo: Capturas con atarraya, así como las encuestas realizadas a pobladores de la zona.

En la **Tabla 3-20** capturados en las estaciones de muestreo, mientras que en la **Tabla 3-21**, se encuentran los peces reportados en las encuestas realizadas.

Tabla 3-20 Organismos capturados en el cuerpo de agua

Nombre científico	Río Animito
<i>Astyanax magdalenae</i>	4
<i>Salminus affinis</i>	1
<i>Dasylicaria filamentosa</i>	1
<i>Aequidens pulcher</i>	1

Tabla 3-21 Organismos reportados en las encuestas realizadas incluyendo abundancia y tipo de uso

Nombre científico	Río Animito
<i>Dasylicaria filamentosa</i>	N – A
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	A – A
<i>Ichthyocephalus longirostris</i>	A – A
<i>Prochilodus magdalenae</i>	A – A
<i>Leporinus muyscorum</i>	A – A
<i>Hypostomus hondae</i>	A – A
<i>Brycon moorei</i>	A - A
<i>Astyanax sp</i>	N – A
<i>Aequidens sp</i>	A – A
<i>Salminus affinis</i>	A – A
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	N – A

Abundancia: E: Escaso - N: Normal. A: Abundante

Tipo de uso: A: Alimento C: Comercial R: Recreación

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental, 2010.

Tabla 3-22 Clasificación taxonómica de los peces reportados en las estaciones de muestreo.

SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
Vertebrata	Actinopterygii	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus muyscorum</i>	Comelón, Moino
			Characidae	<i>Brycon moorei</i>	Dorado
				<i>Salminus affinis</i>	Picuda
				<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico
			Curimatidae	<i>Ichthyocephalus longirostris</i>	Besote – Hoción – Patalo
		Siluriformes		Loricariidae	<i>Dasylicaria filamentosa</i>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI






Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	49 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
				<i>Hypostomus hondae</i>	Coroncoro, Cucha
				<i>Hypostomus watwata</i>	---
			Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre rayado
	Chondrichthyes	Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya

A continuación se presenta en **Tabla 3-23**, las principales características de los peces encontrados para el presente monitoreo, incluyendo el registro fotográfico de aquellos ejemplares capturados.

Tabla 3-23 Características de los organismos de la comunidad íctica reportados en el área de estudio.

ORDEN	ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA*
Characiformes	<i>Leporinus muyscorum</i>	Esta especie posee un cuerpo comprimido lateralmente, ancho cerca de la cabeza. Presenta un hocico puntiagudo y boca subterminal; de cuatro (4) a seis (6) dientes premaxilares. No posee líneas longitudinales pero tiene tres (3) manchas negras a cada lado (cerca de la cabeza y en la mitad del cuerpo). Es de coloración oscuro dorsalmente y blanca en el vientre con algunas partes medias plateadas. Aleta anal ligeramente cóncava. Alcanza tallas hasta de 16 cm.	
	<i>Brycon moreii</i>	Peces de cuerpo robusto de coloración plateado oscuro en la región dorsal y la parte superior de la cabeza rojiza. Los peces de este género son principalmente omnívoros y de hábitos migratorios. Habita en las lagunas de inundación y en las bocas de los arroyos selváticos.	
	<i>Ichthyoelephas longirostris</i>	Especie mediana a grande con apariencia similar al bocachico, sin embargo, su boca es más prominente. El labio superior es mucha más grueso y los ojos son relativamente pequeños. Se encuentra en ríos y quebradas relativamente pequeñas, así como en rápidos de aguas claras. Se alimenta de perfiton.	
Siluriformes	<i>Dasylicaria filamentosa</i>	En general, los individuos pertenecientes a la familia Loricariidae como las cuchas y los cuchos, poseen cuerpo cubierto de varias hileras de placas óseas, en todas las aletas, salvo la caudal, presentan una espina de refuerzo. Poseen pequeños dientes cutáneos rascadores para arrancar las algas de las piedras. Las hendiduras branquiales están muy desplazadas hacia la región ventral: cuando se han sujetado a un sustrato, no respiran a través de la boca sino por las hendiduras branquiales.	
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Son peces con una cabeza grande deprimida, ojos pequeños en posición dorsal, extremo de la boca semicircular con la mandíbula superior más larga que la inferior. Posee dientes pequeños localizados en bandas sobre las maxilas y en parches sobre el vómer y el palatino. La coloración es gris oscuro en el dorso y blanco en el vientre, con presencia de bandas oscuras, cuyo patrón varía de acuerdo a la especie. Son cazadores nocturnos, voraces, de lorácidos, cíclidos, caracoles y cangrejos.	
Myliobatiformes	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Las rayas se caracterizan por presentar un cuerpo aplanado dorso – centralmente, presentando movimientos ondulantes producidos por sus aletas pectorales. Sus ojos y espiráculos están ubicados en la parte superior de la cabeza, mientras que las aberturas branquiales y la boca se encuentran en la parte ventral. Estas características les permiten permanecer en el fondo de los cuerpos de agua.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	50 / 268	

ORDEN	ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA*
		Este género habita ríos, caños y esteros.	

– Relación de los resultados fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos

Tal como se mencionó con anterioridad, según los resultados obtenidos por los índices de diversidad (H'), predominio (D') y uniformidad (J), el cuerpo de agua Rio Animito analizado se encuentra en un estado de mesotrófico (aguas moderadamente contaminadas), lo que se corrobora con la estructura (composición y abundancia) de la hidrobiota registrada, sus bioindicadores y los índices de contaminación (ICO), a pesar de haber obtenido un estado de eutrofia con el ICOTRO.

Los informes de los monitoreos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos de agua realizados se encuentran en el Anexo 4.

3.2.6 Usos del agua

3.2.6.1 Usos y usuarios de las fuentes a intervenir por el proyecto

De acuerdo a información entregada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar - Corpocesar, para el área de estudio no se encontraron usos ni usuarios de agua para el área del casco urbano del Municipio de Curumani.

En el Anexo 3 se adjunta el oficio en respuesta al requerimiento No AMB-290-11-269 en la cual dan respuesta a los usos y usuarios del agua en el casco urbano del municipio de Curumani.

3.2.6.2 Usuarios identificados

Según información colectada en campo en el área de influencia directa, se muestran a continuación en la **Tabla 3-24** el inventario de usos y usuarios, de las principales fuentes hídricas presentes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2


Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	51 / 268

Tabla 3-24 Inventario de usos y usuarios, de las principales fuentes hídricas presentes.

Nombre de la corriente	Coordenadas		PR de Diseño	Usos	Registro Fotográfico
	Este	Norte			
Quebrada Animito	1055002	1508540	72+700	Ganadería	
Quebrada Curumani	1060415	1509682	79+989	Ganadería y Agricultura	Sin Foto
Quebrada San Pedro	1061042	1510752	PR 81+330	Esta corriente es utilizada para el uso doméstico. No se evidencian vertimientos.	

3.2.6.3 Conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua

Una de las principales causas que actual y potencialmente pueden afectar la disponibilidad del recurso hídrico a los pobladores del municipio de Curumani, es la calidad de agua. Según los estudios de calidad de agua realizados en el cuerpo de agua del área, este presenta un rango moderado de contaminación (estado de mesotrófico). Este factor se presenta como consecuencia de: falta de cobertura del sistema de alcantarillado, ampliación del sistema de captación (tuberías), optimización en la captación y tratamiento de las aguas residuales, en la planta de tratamiento.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	52 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

De igual forma la subutilización irracionalidad por parte de los pobladores y el crecimiento desordenado del municipio, son factores que afectan negativamente la disponibilidad futura del recurso hídrico.

3.2.7 Hidrogeología

3.2.7.1 Área de influencia indirecta

Este tramo transcurre sobre la planicie aluvial de Cesar a través de una morfología plana a semiplana conformada por depósitos de origen aluvial, inconsolidados, constituidos por arenas, limos y gravas, hidrogeológicamente asociadas con acuíferos libres de extensión regional a semiconfinados de extensión local, en sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja y mediana productividad que yacen discordantes en rocas del Jurásico como se describe a continuación

Tipo de acuíferos

- **Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad (A2)**

Son acuíferos de extensión local, conformados por sedimentos asociados a los abanicos aluviales recientes. Conforman substratos de sedimentos de extensiones y espesor variables dando lugar a acuíferos discontinuos libres y semiconfinados, la capacidad específica de estos acuíferos está entre 0,05 a 1 l/s/m.

De acuerdo con Ingeominas (1995): el Sistema Acuífero Abanicos Aluviales, corresponde a abanicos de origen aluvial, con sus ápices situados en la cordillera oriental, pero morfológicamente pertenecen a la planicie del Cesar.

En el corredor de la vía sobresale el abanico de Pailitas y el gran abanico de Aguachica. El primero, cubre en la planicie una extensión de 70 Km². Constituido por cantos de rocas volcánicas y metamórficas dentro de una matriz de arena gruesa y gravas, disminuyendo de tamaño hacia el oeste donde aparecen lentes de arenas y arcillas. Espesor promedio de 25 m, descansa sobre rocas volcánicas de la Fm La Quinta. Presenta un acuífero libre donde el nivel freático se halla entre 4 y 6 m de profundidad. Se le considera un acuífero de pequeña importancia hidrogeológica.

Las unidades hidrogeológicas presentes en este tramo de la vía se presentan en la **Tabla 3-25**.

Tabla 3-25 Unidades hidrogeológicas Por el centro poblado del municipio Curumani

INICIO	FINAL	UNIDAD GEOLOGICA
61+000	88+000	Acuífero de baja productividad

Fuente: Ambiotec Ltda.


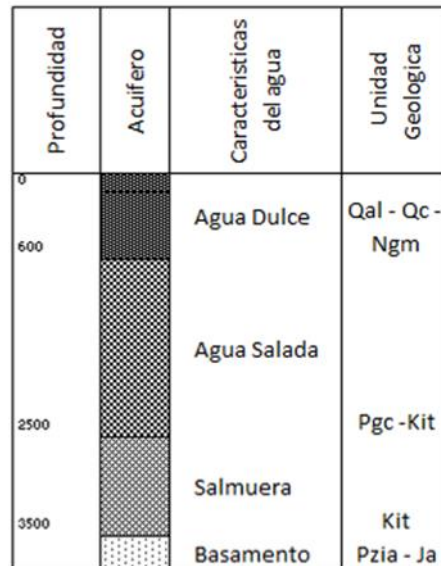
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	53 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-6 Perfil hidrogeológico



– **Direcciones de flujo**

Las direcciones del flujo hídrico subterráneo están fuertemente influenciadas por la condición estructural de la zona, para el área del proyecto estas direcciones se dirigen hacia terrenos topográficamente más bajos, influenciados por el río Magdalena, las direcciones de flujo de los acuíferos involucrados en el área de influencia del proyecto tiene orientación preferencial hacia el noroeste.


3.2.7.2 Área de influencia directa

Inventario de puntos de agua (pozos, aljibes manantiales)

Para el área de estudio, se evaluó un área de 30 metros a cada lado de la vía existente para identificar los pozos profundos y aljibes presentes en el centro poblado del municipio de Curumaní.

– **Unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto**

En el área de influencia directa solo existe el acuífero (A2), denominado “Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad. Este fue descrito anteriormente, bajo el título Tipo de Acuífero.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	54 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– **Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto**

En razón a que las actividades del proyecto, tales como descapote, excavación, conformación y compactación de la rasante no comprenden grandes excavaciones (menores a 3 m) no se presume ningún tipo de afectación a los acuíferos.

Con respecto a las fuentes de materiales ubicadas en la zona, por fuera del área de influencia indirecta aquí definida, se hace claridad que su explotación corresponde en su totalidad a dunas o promontorios y no a excavaciones (socavones) que puedan llegar a afectar las aguas subterráneas.

En el plano AMB-RS-PL-17 se presenta la hidrogeología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní

3.2.8 Geotecnia

Las condiciones de estabilidad se relacionan con los tipos de rocas presentes, la actividad tectónica, los procesos morfo dinámicos, la red de drenaje, el clima, la topografía y el uso del suelo, los cuales interactúan entre si y definen el comportamiento geotécnico de las distintas unidades aflorantes en el área.


Con el objeto de adelantar la sectorización las condiciones de estabilidad se relacionan con los tipos de rocas presentes, la actividad tectónica, los procesos morfodinámicos, la red de drenaje, el clima, la topografía y el uso del suelo, los cuales interactúan entre si y definen el comportamiento geotécnico de las distintas unidades aflorantes en el real.

La sectorización de la zona de estudio en zonas de comportamiento geotécnico similar, se realizó en una división en unidades de roca, estableciendo en ellas similitudes basadas en parámetros geológicos e ingenieriles que reflejan el estado geomecánico del terreno, como se presenta en la cartografía temática correspondiente a las unidades geotécnicas para la zona de influencia directa.

El término suelo se asocia con todo tipo de material o depósito de fragmentos sueltos, no cementados. Se subdividieron en tres condiciones geomecánicas buena, aceptable y baja. Las unidades de roca se subdividieron en cinco tipos de condiciones geomecánicas: buena, moderada a buena, moderada, moderada a baja y baja.

3.2.8.1 Unidades de suelo

Para la definición de estas unidades se utilizó su clasificación genética u origen. Bajo este contexto, en el área de la zona de estudio los depósitos inconsolidados se pueden clasificar en depósitos aluviales, depósitos coluvio aluviales, terrazas y abanicos aluviales, llanura de inundación, fluviolacustres, fluviales de canal y lecho actual del rio, los cuales presentan comportamientos característicos desde el punto de vista ingenieril y geotécnico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	55 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Condición geomecánica Buena (Sbu)

Corresponde a los depósitos aluviales tales como el lecho actual de los ríos, depósitos fluviales de canal y depósitos de llanura de inundación originados por la actividad geológica en diferentes periodos del cuaternario que ocasionan el arranque, transporte y depositación de los materiales poco o no consolidados en zonas de depresiones o en las márgenes de los cauces de ríos, quebradas y zonas aledañas. Estos depósitos presentan un espesor variable y supyacen las rocas Precámbricas, Paleozoicas, Jurasicas, cretácicas y Paleogenas y están representados por arenas, limos y arcillas.

Los anteriores depósitos aluviales tienen una condición geomecánica buena dada la buena permeabilidad que presentan al igual que la pendiente plana o casi plana que los caracteriza. Una restricción para esta unidad la constituyen las áreas sujetas a inundación permanente o con nivel freático muy alto.

Condición Geomecánica moderada a buena (Rmbu)

Bajo este término se definen las intercalaciones de rocas muy duras a duras, y poco fracturadas, con un relieve ligeramente ondulado a muy escarpado con una pendiente promedio de 50%. Corresponde a rocas sedimentarias de edad Triásica y Cretácica y algunas rocas Ígneas de edad Jurásica tales como sucesiones de limolitas con andesitas, areniscas y calizas, geomorfológicamente denominadas Escarpes (Es), Crestones (Cr) y Colinas (Co).

Estas zonas de condiciones geomecánicas moderada a buena corresponden a las unidades Guatapurí, Unidad volcanoclástica de Norean, Río Negro y La Luna.

En el plano AMB-RS-PL-18 se presenta la geotecnia de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní.

3.2.9 Atmósfera

3.2.9.1 Clima

Para el análisis climatológico, se recopiló en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM la información más representativa de los diferentes sectores viales que conforman la Ruta del Sol en el Cesar. En la


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	56 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-26 se presenta para el por el centro poblado del municipio de el código, tipo y nombre de las estaciones seleccionadas en los análisis climatológicos y sus características de localización, elevación y período de registro.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	57 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-26 Estaciones climatológicas

Tramo	Código	Tipo y nombre de la estación	Municipio	Coordenadas	Elevación (msnm)	Periodo de registro
7	23215030	CO – AGUAS CLARAS	AGUACHICA (Cesar)	08°13'00" N 73°36'00" W	40	1973 – 2012
	25025250	CO – CHIRIGUANA	Chiriguana (Cesar)	09°21'00,0" N 73°35'00,0" W	40	1973 – 2012
	25025330	CP- COL AGRO PAILITAS	Pailitas (Cesar)	08°57'00" N 73°38'00" W	50	1987 – 2012
NOTA	CO = Climatológica ordinaria; CP = Climatológica Principal					

Fuente: Ambiotec, 2013

El municipio de Curumaní cuenta con pisos bioclimáticos de tipo ecuatorial y subandino. El ecuatorial se encuentra altitudinalmente por debajo de los 1000 metros, con presencia de bosques primarios, bosques intervenidos y rastrojos medio a bajo, perteneciendo a los zonobiomas húmedo ecuatorial, tropical alternohigrico y Subxerofítico tropical. El Subandino se encuentra entre los 1000 y 2300 msnm, con presencia de bosques primarios, bosques intervenidos y rastrojo medio a bajo, correspondientes al orobioma de selva subandino

- **Precipitación**

La precipitación es uno de los elementos que condicionan el clima de manera más profunda y más rápida, y un factor controlador del ciclo hidrológico en la región, así como de la ecología y el paisaje. La precipitación se define como el agua, tanto líquida como sólida, que cae sobre la superficie de la tierra y que viene precedida en todos los casos por los fenómenos de condensación y sublimación o por una combinación de ambos.

En el campo de la contaminación atmosférica, la precipitación causa una variación en las concentraciones de los contaminantes, pues la lluvia limpia la atmósfera y arrastra los contaminantes hacia el suelo y las aguas superficiales, provocando una disminución de estos.

A continuación se presentan los valores medios mensuales proporcionados por las estaciones meteorológicas para el parámetro en mención.

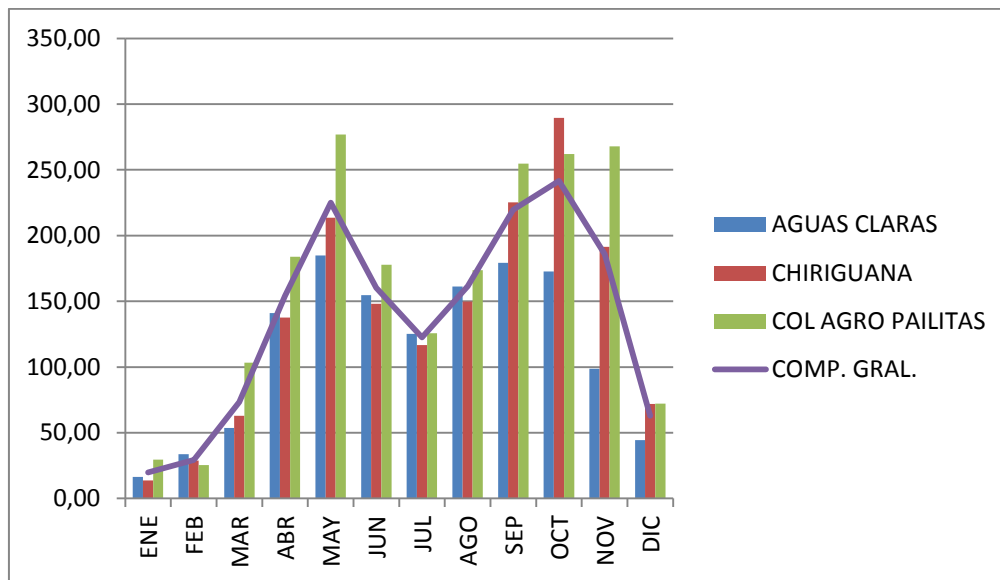
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	58 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 3-7 Distribución de la precipitación



Fuente: Ambiotec, 2013

Al observar la figura anterior, se puede concluir que las tres (3) estaciones presentan una tendencia bimodal, teniendo en cuenta según los valores del comportamiento general, existe un período de mayor precipitación el cual se comprende en los meses de abril a junio y de agosto a noviembre;

En los meses de diciembre a marzo, se presentan regímenes de pluviosidad bajos; así mismo, según los valores medios, los meses de mayo y octubre registran mayores precipitaciones con promedios de 225,1mm y 241,5mm respectivamente; en tanto que el mes de enero reporta las menores precipitaciones con 19,9mm

- **Temperatura**

La temperatura ambiente es la medida de la magnitud del calor ocasionada por la radiación solar sobre la atmósfera o sobre la tierra. La distribución espacial de la temperatura, es consecuencia de los gradientes verticales, que a su vez dan origen a los pisos térmicos; de esta manera, a cada nivel altimétrico corresponde una temperatura específica y una posición en un gradiente de latitud-longitud.

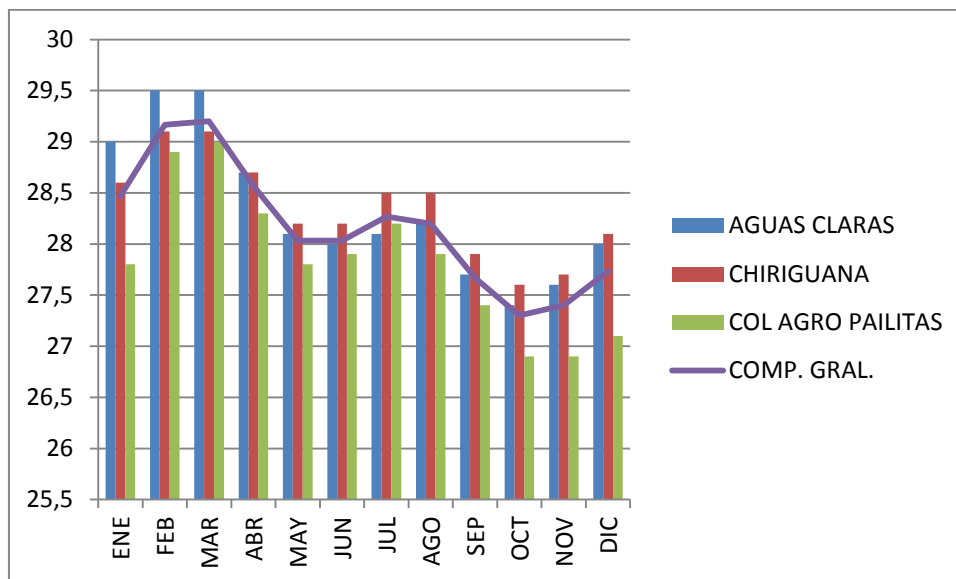
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	59 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 3-8 Distribución mensual multianual de la temperatura media



Fuente: Ambiotec, 2013

La temperatura, según los registros medios, presenta una variación de 2°C aproximadamente para la cual se destaca una temperatura máxima promedio de 29,2°C, correspondiente al mes de marzo y en el mes de octubre se registra la mínima temperatura con un valor de 27,3°C.

Referente a los valores máximos mensuales se observa que es febrero y marzo los meses que presentan mayores temperaturas (29,5°C), y en cuanto a los valores mínimos mensuales, son los meses de octubre y noviembre presentan las menores temperaturas con un valor de 26,9°C. Lo que influye en las actividades desarrolladas en la vía, puesto que cuando las condiciones de temperatura son altas y las precipitaciones bajas hay mayor dispersión de los contaminantes atmosféricos generados principalmente por el tráfico vehicular y los frentes de obra que se desarrollan en la vía.

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa media anual multianual sigue básicamente el comportamiento de la lluvia, con un valor promedio mensual multianual del 78 %. En la Figura 3-9 se presentan los valores de esta variable hidrológica a nivel mensual multianual.

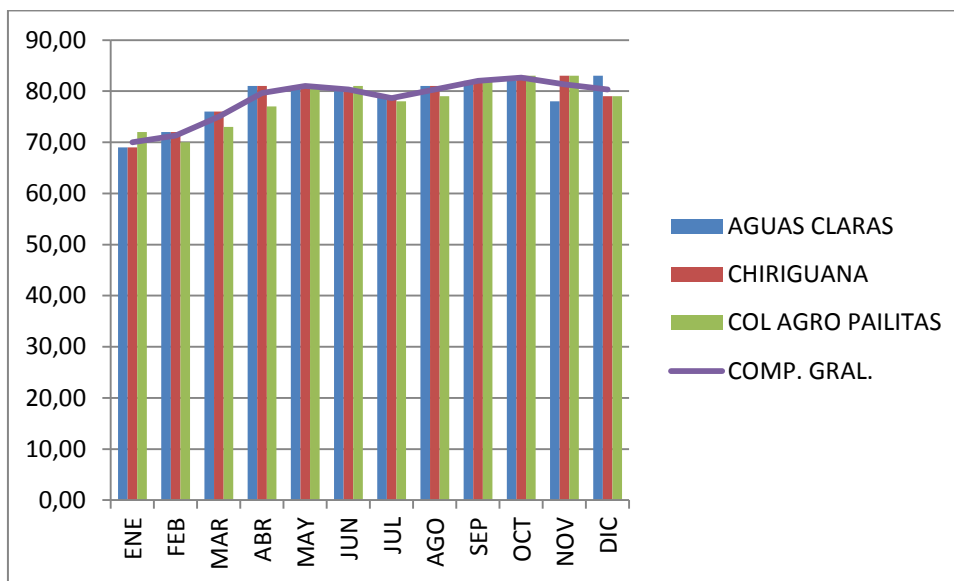
Figura 3-9 Distribución mensual multianual de la humedad relativa

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	60 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2



Fuente: Ambiotec, 2013

Teniendo en cuenta los valores medios reportados por las estaciones contempladas en el área de estudio, se determinó que el promedio general de humedad relativa anual en la zona es del 78,8 %, para cada una de las estaciones fue: Aguas Claras 78,7%, Chiriguana 78,2% y COL Agro Pailitas 80%, presentándose un comportamiento relativamente constante a lo largo del año. Sin embargo, se destacan algunos valores mínimos que pueden llegar hasta el 69%, en tanto que los mayores valores alcanzan el 83%.

El comportamiento de este parámetro, se puede notar que tiene una relación directamente proporcional con la precipitación, este comportamiento puede estar dado ya que a medida que exista mayor cantidad de vapor de agua en la atmosfera y este llega a su punto de saturación, se presenta la condensación, donde pequeñas gotas de agua se unen formando las nubes, para posteriormente presentarse la precipitación en el momento en que las gotas de agua son lo suficientemente pesadas para caer.

• Radiación Solar

El parámetro brillo solar representa la energía solar que es recibida en una área determinada en un período dado y está determinada por diferentes variables, siendo la más importante el ángulo de incidencia de los rayos solares que va a determinar el área superficial que recibe la incidencia de los rayos solares.

Según los datos de las estaciones analizadas, la zona recibe alrededor de 192,1 horas, en promedio mensual, de brillo solar. De acuerdo con los valores medios, se puede evidenciar, que el mes de enero presenta el mayor número de horas de brillo solar con 253,9 horas; en tanto que el mes en que menos se registra brillo solar en el área corresponde a mayo con 163,9 horas coincidiendo con los meses de mayor precipitación; en cuanto a los registros mínimos, el mes con menores horas de brillo solar es abril con un valor de 144,8 horas, mientras que para los máximos valores, el mes con mayor número de horas de brillo solar es enero con 273,3 hora.

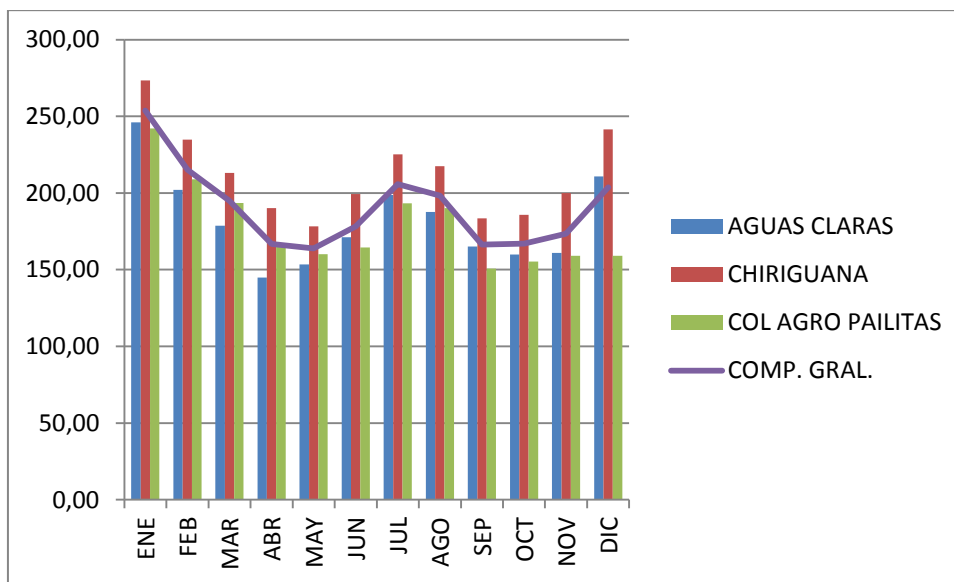
Figura 3-10 Distribución media mensual multianual de Brillo Solar

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	61 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2



Fuente: Ambiotec, 2013

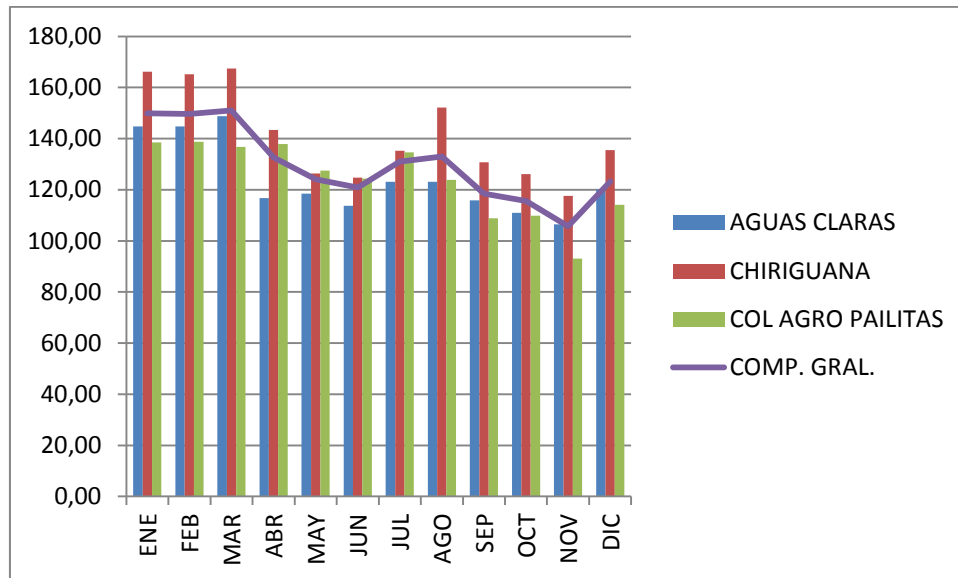
Este parámetro presenta una tendencia similar a la presentada en la temperatura y opuesta a la precipitación ya que los registros de brillo solar tienden a disminuir cuando disminuye la temperatura y aumenta la precipitación. Es así como los meses secos registran los mayores valores, en tanto que los meses de mayor precipitación registran los valores más bajos, debido a la nubosidad presente.

- **Evaporación**

Hay dos (2) factores principales que hacen posible la evaporación de agua desde una superficie abierta: El suministro de energía para proveer el calor latente de vaporización del agua y la habilidad para transportar el vapor fuera de la superficie de evaporación. La radiación solar es la mayor fuente de energía calórica, mientras que la habilidad de transporte del vapor fuera de la superficie depende de la velocidad del viento sobre la superficie y del gradiente de humedad específica en el aire por encima de ella. En la Figura 3-7 se presentan los valores de esta variable hidrológica a nivel mensual multianual.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	62 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-11 Distribución mensual multianual de la evaporación



Fuente: Ambiotec, 2013


Se puede observar a partir de los valores medios, que el período de mayor evaporación se registra en los mes de marzo, con valor de 151,0mm; así mismo el período que menor valor registra es el mes de noviembre con 105,7mm; en cuanto a los registros mínimos mensuales el mes de noviembre presenta el menor valor con 93,1mm, mientras en los registros máximos el mes de marzo indica el mayor valor con 167,4mm.

En general los parámetros climáticos descritos anteriormente ratifican el área de estudio como una zona de clima cálido-semihúmedo ya que los criterios de clasificación dados por el modelo de Caldas – Lang así lo definen, además, en general los registros son más altos en los meses menos lluviosos y obviamente en los meses más cálidos; la tendencia de los datos es acorde con las características generales de la ubicación del proyecto, ya que el Clima presenta altas temperaturas la mayor parte del año y un régimen de lluvias bimodal, resultado de su ubicación geográfica, por tratarse de una zona con valores de humedad relativamente altos, se disminuye la dispersión de los contaminantes atmosféricos y por tanto la afectación a la salud de las personas que habitan y/o trabajan en el área.

- **Viento**

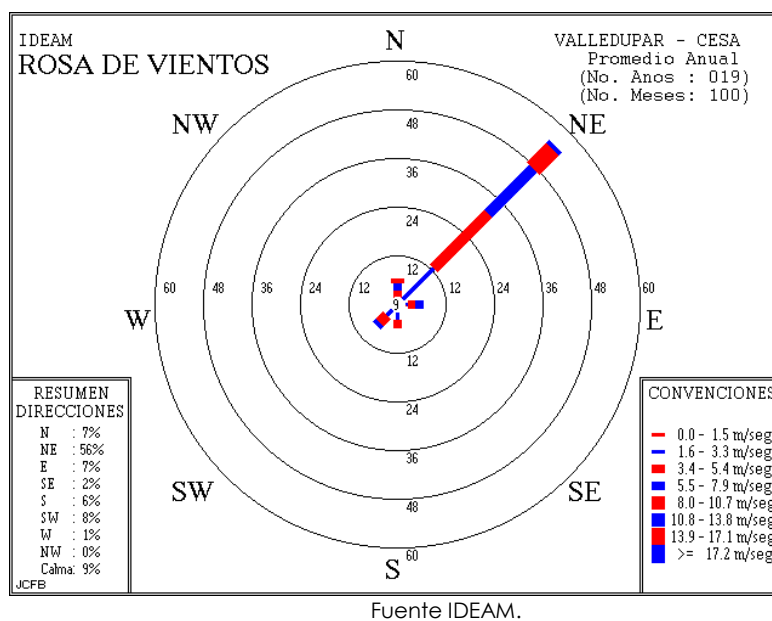
El viento tiene importancia entre otras cosas por su acción en la dispersión de contaminantes y en la desecación de los suelos

Teniendo en cuenta los registros de las zonas existentes, se observa un comportamiento en el que los vientos provenientes de la dirección Noreste, con el 56% de presencia de éstos, registran velocidades de hasta 13,6 m/s; adicionalmente, existen registros en las direcciones noreste (4%), sureste (9%), sur (6%), sureste (2%) y oeste (1%), con velocidades entre 3,4 a 5,4 m/s y 5,5 a 7,9 m/s. Así mismo la tendencia del viento en la zona a permanecer en calma es del 9%.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	63 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Teniendo en cuenta la ubicación de la estación de la ciudad de Valledupar, en el Departamento del Cesar, se puede evidenciar que los vientos predominantes (provenientes del noreste y del suroeste) contribuyen a la dispersión de los contaminantes atmosféricos en el desarrollo de las actividades de la variante, teniendo en cuenta la dirección y velocidad del viento analizada anteriormente. Adicionalmente se puede concluir que la velocidad del viento según la escala de Beaufort, permite clasificar los vientos como brisas fuertes, facilitando la dispersión de los contaminantes.

Figura 3-12 Rosa de los vientos total para la ciudad de Valledupar



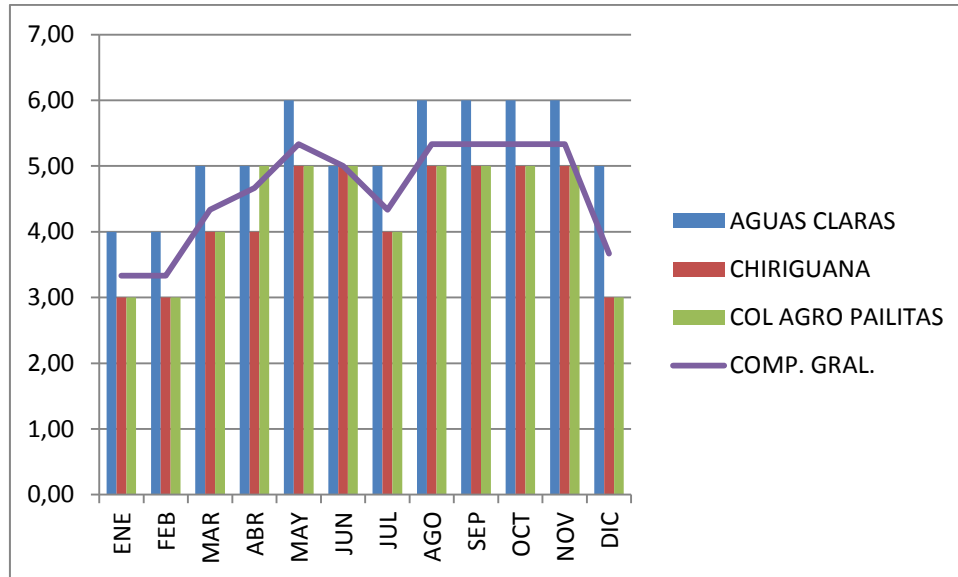
En la figura se observa que predominan los vientos provenientes de la dirección norte con el 21% del total de presencia de estos, registrándose velocidades hasta 5,4 m/s; la dirección que le sigue es la oeste con un 15% y velocidades que alcanzan los 3,3 m/s y por último se puede considerar los vientos que vienen de la dirección sur con el 14 %, alcanzando velocidades de 3,3 m/s. Así mismo, la tendencia del viento en la zona a permanecer en calma es baja (3%).

- **Nubosidad**

La nubosidad es el parámetro que representa la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular y se expresa en octas o en octavos de cielo cubierto. En la **Figura 3-13** se presentan los valores de esta variable hidrológica a nivel mensual multianual.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	64 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-13 Distribución mensual multianual de la nubosidad variante El Burro



Fuente: Ambiotec, 2013

Los valores de nubosidad muestran un comportamiento relativamente constante a lo largo de todo el año; observando los valores mínimos presentan un promedio de tres (3) octas, mientras que los valores máximos presentan un promedio de cinco (5) octas, cuando la precipitación es máxima y con una intensidad alta, debida a factores influyentes como los vientos alisios del noreste, a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y a la presencia de la Cordillera Oriental.

Este parámetro climático está relacionado con la humedad relativa y la precipitación pues cuando los reportes de esos parámetros aumentan cuando aumenta la nubosidad, además la nubosidad está relacionada de forma inversa con la temperatura y la radiación solar ya que los registros de esos parámetros disminuyen cuando aumenta la nubosidad.

3.2.9.2 Calidad del Aire

En el presente numeral se indican los resultados obtenidos de las determinaciones de PST, PM10, NOX, SO2 y CO, en dos monitoreos realizados: Uno en enero de 2012, con dos puntos de muestreo, y uno en el 2013 con un punto de muestreo para el centro Poblado El Burro, resultados que fueron comparados con las normas de calidad del aire establecidas en la Resolución 610 de 2010, expedida por el MAVDT. A continuación se presenta la ubicación del punto monitoreado. El estudio completo de Calidad del Aire se encuentra en el Anexo 5.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	65 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-27 Análisis calidad del Aire

Fecha de monitoreo	Estación	Nombre	Coordenadas	
			Este	Norte
16/dic/11 Al 03/ene/12	35	Curumaní Salida	1057410	1508994
	36	Curumaní Entrada	1059874	1509950
	37	San Roque	1062119	1518396
26/may/13 Al 28/may/13	E2	Curumaní	1058307	1508149

Fuente: MCS, 2013.

Los resultados obtenidos en los parámetros de Calidad del aire, se presentan a continuación.

Tabla 3-28 Resultados del monitoreo de aire - Curumaní, Monitoreo 2012

Parámetro	Unidad	Promedio Aritmético	Limite permisible anual	Máxima Diaria	Máxima Diaria
			R. 610/2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		R. 610/2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Material Particulado (PM10)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	72,12	50	172,01	100
		147,99		752,1	
		118,59		340,48	
Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,76	100	20,39	150
		6,45		33,25	
		7,77		22,52	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24,83	80	33,80	250
		24,31		35,32	
		26,20		43,56	
Monóxido de Carbono (CO)	mg/m^3	0	10	0	0
		0		0	
		0		0	

Fuente: MCS, 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	66 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-29 Resultados del monitoreo de aire - Variante Curimaní, 2013


Parámetro	Unidad	Promedio Aritmético	Limite permisible anual	Máxima Diaria	Máxima Diaria
			R. 610/2010 (µg/m3)		R. 610/2010 (µg/m3)
Material Particulado (PST)	µg/m ³	50	100	190	300
Material Particulado (PM10)	µg/m ³	24	50	65	100
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	2	100	2	150
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	18	80	18	250
Dióxido de Carbono (CO ₂)	mg/m ³	0	10	0	0

Fuente: MCS, 2013.

- **Material Particulado (PST)**

Para el monitoreo de partículas suspendidas (PST) se realizó en el 2013; el registro no sobrepasó el límite máximo diario establecido por la normatividad ambiental para el área de estudio en 300µg/m³, ni tampoco el límite permisible anual, establecido en 100µg/m³, lo que indica que las actividades habituales llevadas a cabo en la variante, no generan alteración en la calidad del aire ni tampoco en el bienestar de los trabajadores y/o habitantes de la zona.

Sin embargo, como se observa en el estudio completo (Anexo 5), en los tres últimos días la velocidad del viento estuvo fuerte he hizo que las partículas suspendidas totales tuvieran un incremento.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	67 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Material Particulado (PM10)**

Para el monitoreo de material particulado (PM10), realizado en 2012, las concentraciones promedio de registradas sobrepasaron los límites (máximo diario y permisible anual) establecidos por la normatividad ambiental debido al alto flujo de vehículos de carga y a las vías no pavimentadas del área de estudio

Se observa que para el 2013, las concentraciones de material particulado reportadas en la estación ubicada en Curumaní no sobrepasaron el límite máximo diario establecido por la normatividad ambiental para el área de estudio en $100\mu\text{g}/\text{m}^3$, ni tampoco el límite permisible anual, establecido en $50\mu\text{g}/\text{m}^3$; se aprecia que los valores son suficientemente menores como para determinar que las actividades que se llevan a cabo en el área de influencia no generan ninguna alteración en el bienestar de las personas que allí residen.

- **Óxidos de Nitrógeno (NO_x)**

Los valores obtenidos de NO_x en el 2012 se encuentran en concentraciones inferiores al límite máximo estipulado por la normatividad ambiental vigente, el cual es de $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un año y de $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas. Por los resultados de óxidos de nitrógeno, se hace evidente que sus concentraciones las estaciones de monitoreo, son inferiores a los límites máximos de la normatividad ambiental; por lo cual, se puede establecer que el bienestar de los trabajadores y/o habitantes del área de influencia del proyecto, no son afectados por emisiones de óxidos de nitrógeno.

En el monitoreo de 2013 se observa también que los valores se encuentran en concentraciones muy inferiores al límite máximo estipulado por la normatividad ambiental vigente.

- **Dióxido de Azufre (SO₂)**

Los resultados obtenidos de dióxido de azufre (SO₂) en los monitoreos realizados en 2012 y 2013 se encontraron por debajo de los niveles máximos permitidos por la normatividad ambiental vigente, estipulado en $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un año y $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

Como todos los valores se hallan por debajo de la normatividad aplicada para este parámetro, se establece que las actividades llevadas en la variante, no representan un riesgo al bienestar de la salud de los trabajadores y/o habitantes por concentración de dióxido de azufre en la atmósfera.

- **Óxidos de Carbono (CO_x)**

En cuanto a las concentraciones de monóxido y dióxido de carbono registradas en ambos monitoreos, se puede evidenciar que se reportan valores indetectables, debido a que el porcentaje de saturación medido a través del equipo empleado siempre fue < 1 .

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede establecer que las actividades llevadas a cabo en la variante no representan un factor de riesgo por emisión de dióxidos de carbono a la atmósfera.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	68 / 268	

- **Índice de Calidad del Aire (ICA)**

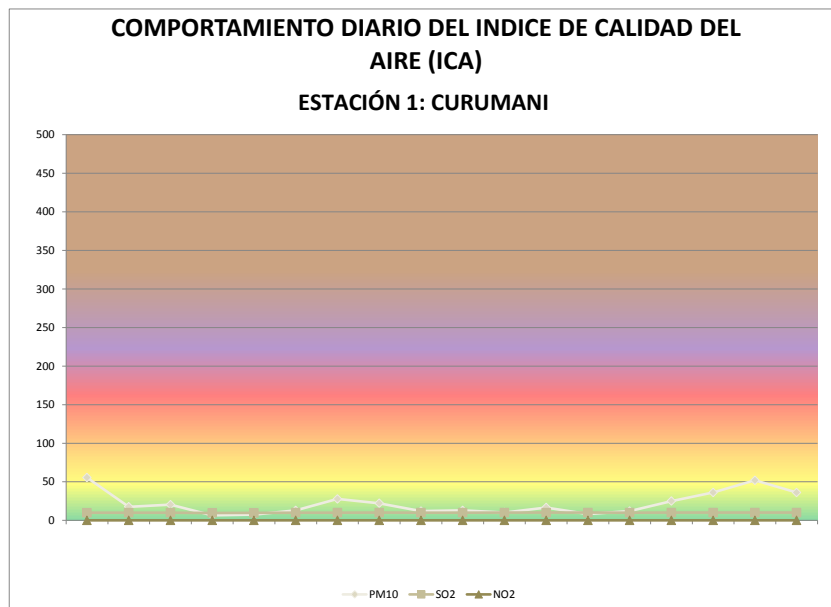
Por los resultados obtenidos, el índice de calidad del aire refleja que el mismo presenta una calidad “Moderada”, esto debido a que el mayor valor dado por el índice de calidad corresponde a las concentraciones de material particulado (PM₁₀), por lo tanto, las personas que residan en el área del proyecto, podrían presentar efectos de salud como enfermedades del corazón, de los pulmones y/o cardiopulmonares podrían ver agravada su condición.

Tabla 3-30 Índice de calidad de aire para los contaminantes analizados en la Variante Curumaní

CONTAMINANTE	ESTACIÓN 3: PAILITAS	
	ICA	
	Monitoreo	Clasificación
PM10	55	Moderada
SO2	10	Buena
NO2	0	Buena

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. 2013

Figura 3-14 Comporamiento Diario del Índice de Calidad del Aire (ICA)



De acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda implementar medidas preventivas y de control para los impactos ocasionados por emisiones de partículas suspendidas (PST), como ésta más influenciada, por el constante tránsito vehicular y las vías sin pavimentar del área de estudio, se recomienda humectación de vías con el fin de evitar la dispersión del contaminante.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	69 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2





3.2.9.3 Ruido


A continuación se presenta los resultados del monitoreo ambiental de ruido diurno y nocturno, realizado en la Municipio de Curumani (Anexo 5).



Monitoreo de ruido ambiental en horario Diurno

En la **Tabla 3-31** se muestran los puntos de monitoreo de ruido ambiental realizados en el área del por el centro poblado del municipio del proyecto Ruta del Sol Sector 2, pertenecientes al Sector C es decir, zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales.

Tabla 3-31 Comparación de los resultados obtenidos, con respecto al límite máximo permisible durante el horario diurno (Sector C), según la Resolución 627 de 2006.

MEDICIONES DE RUIDO DURANTE EL HORARIO DIURNO												
RUTA DEL SOL SECTOR 2, TRAMO 7												
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					L _{Aeq} dB	S	CV	¿CUMPLE?
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V				
RA23 Municipio de Curumani. Km 79 + 200m		1061091	1510751	78,1	75,2	64,2	70,5	73,0	74,2	5,3	7,11%	SI
RA22 Municipio Curumani, Vereda El Mamet. Km 73 + 800m		1056312	1508769	69,6	69,6	73,1	70,5	74,7	72,0	2,3	3,18%	SI
RA07 Municipio Curumani, Vereda Las Ferias. Calle 22 No. 8s		1057603	1508508	65,6	59,5	60,7	60,2	56,8	61,6	3,2	5,19%	SI
RA08 Municipio Curumani, Vereda Buenos Aires.		1058281	1508111	62,1	60,2	59,6	59,3	59,9	60,3	1,1	1,83%	SI

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S.	
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	70 / 268		

MEDICIONES DE RUIDO DURANTE EL HORARIO DIURNO												
RUTA DEL SOL SECTOR 2, TRAMO 7												
RA09 Municipio de Curumani, Vereda El Silencio.		1061091	1510751	60,3	57,2	57,0	60,3	71,9	65,7	6,1	9,31%	SI
RA10 Municipio Curumani, Vereda El Bolsillo.		1056312	1508769	78,1	75,2	64,2	70,5	73,0	74,2	5,3	7,11%	SI


N: Norte. **E:** Este. **S:** Sur. **O:** Oeste. **V:** Vertical. **LAeq dB Diurno:** Lectura equivalente en dB horario diurno. **S:** Desviación estándar. **CV:** Coeficiente de variación.

De acuerdo con los resultados se puede evidenciar que todos los puntos monitoreados en el área del Municipio de Curumani, cumplen con la normatividad vigente para el Sector C establecido en 80dB para el horario diurno. Los niveles de presión sonora registrados en el área de estudio oscilan entre los 60,3 a los 74,2 dB. Se entiende que el ruido generado proviene de las actividades propias del área y principalmente del constante flujo vehicular que se presenta en la vía.

Monitoreo de ruido ambiental en horario nocturno

Para el horario nocturno, en la **Tabla 3-32 Comparación de los resultados obtenidos, con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno (Sector C), según la Resolución 627 de 2006.** se muestran los puntos de monitoreo de ruido ambiental para el área del Municipio de Curumani, pertenecientes al Sector C es decir, zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales.

Tabla 3-32 Comparación de los resultados obtenidos, con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno (Sector C), según la Resolución 627 de 2006.

MEDICIONES DE RUIDO DURANTE EL HORARIO NOCTURNO												
RUTA DEL SOL SECTOR 2, TRAMO 7												
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					LAeq dB	S	CV	¿CUMPLE ?
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V				
RA23 Municipio de Curumani. Km 79 + 200m		1061091	1510751	71,3	72,9	78,9	74,1	78,7	76,2	3,5	4,53 %	NO






ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA




Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	71 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

MEDICIONES DE RUIDO DURANTE EL HORARIO NOCTURNO												
RUTA DEL SOL SECTOR 2, TRAMO 7												
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					L _{Aeq} dB	S	CV	¿CUMPLE ?
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V				
RA22 Municipio Curumani, Vereda El Mamet. Km 73 + 800m		105631 2	150876 9	66, 3	67, 0	65, 7	64, 4	66, 4	66, 0	1, 0	1,49 %	SI
RA07 Municipio Curumani, Vereda Las Ferias. Calle 22 No. 8s		105760 3	150850 8	76, 8	76, 2	71, 6	74, 5	77, 3	75, 7	2, 3	3,05 %	NO
RA08 Municipio Curumani, Vereda Buenos Aires.		105828 1	150811 1	70, 8	65, 2	67, 4	69, 2	69, 5	68, 8	2, 2	3,15 %	SI
RA09 Municipio de Curumani, Vereda El Silencio.		106109 1	151075 1	73, 2	73, 5	75, 1	75, 0	75, 3	74, 5	1, 0	1,33 %	NO
RA10 Municipio Curumani, Vereda El Bolsillo.		105631 2	150876 9	72, 7	75, 5	78, 4	71, 6	76, 5	75, 6	2, 8	3,67 %	NO

N: Norte. **E:** Este. **S:** Sur. **O:** Oeste. **V:** Vertical. **L_{Aeq} dB Nocturno:** Lectura equivalente en dB horario nocturno. **S:** Desviación estándar. **CV:** Coeficiente de variación.

En los resultados expuestos en la **Tabla 3-32**, se observa que en cuatro de los puntos monitoreados se supera la norma, que para este Sector y horario es de 70dB. Esto se debe principalmente al constante flujo vehicular presentado en la Ruta del Sol, a la actividad de fauna local nocturna (anfibios, insectos) y a las actividades antrópicas de los pobladores de la zona (actividad comercial en la vía). Es importante notar que la norma ambiental para este horario es más restrictiva que en el horario diurno, pero los valores registrados en el horario nocturno son similares a los registrados en horario diurno.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	72 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En el Anexo 5 se muestra la distribución espacial de todos los puntos donde se realizó el monitoreo, así como las isófonas diurnas y nocturnas que reflejan los niveles de presión sonora registrados en cada uno de ellos.

En el plano AMB-RS-PL-09 - AMB-RS-PL-08 se presenta las isofonas nocturnas y diurnas del área de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	73 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2.10 Paisaje

En el municipio de Curumaní, la calidad perceptual del paisaje, está asociada a un paisaje rural, en el cual predomina la cobertura de pastos limpios para el desarrollo de la actividad ganadera. Además existe tejido urbano continuo y discontinuo, que genera una rápida velocidad de ampliación de estas áreas, siendo cada vez menores los espacios naturales y los parches de bosque natural.

El cambio que generan estas actividades en el paisaje natural tienen un rango de valor medio para el componente paisajístico del área de influencia del proyecto, donde la mayor incidencia se da por el aumento de las fronteras agrícolas y pecuarias, dado que es la tendencia a lo largo del proyecto vial, por tanto los cambios que se presentan en la zona sobre el paisaje se consideran típicos y hacen parte del desarrollo que enmarca la región.

Ilustración 3-1 Paisaje agropecuario dominado por pastos limpios



Domina un paisaje representado por pastos limpios dedicados a la actividad pecuaria, en la Ilustración 3-1, se evidencia en el fondo vegetación arbórea ubicada en la margen de un curso de agua permanente, pero cuya continuidad horizontal está fragmentada por la inclusión de pastos para la ganadería.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	74 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Ilustración 3-2 Paisaje natural asociado a mosaico de pastos con espacios naturales



Dentro del área de influencia directa también se encuentra un paisaje asociado a mosaicos de pastos con espacios naturales (Ilustración 3-2), en el cual la cobertura de pastos representa más del 70% de la superficie, pero hay áreas intermedias conformadas por elementos arbustivos.

Ilustración 3-3 Paisaje natural de pastos alternado con relictos de bosque



Se evidencian áreas de pastos limpios alternadas con pequeños relictos de bosques fragmentados secundarios, mostrando la tendencia de la ampliación de la frontera pecuaria sobre espacios naturales, generando un cambio gradual de un paisaje natural a uno agropecuario (Ilustración 3-3).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	75 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Análisis de visibilidad y calidad paisajística**

La calidad paisajística en el costado por donde se pretende construir la variante Curumaní, hace referencia a grandes extensiones de terrenos con pastos limpios, en menor medida se alteraran bosques natural fragmentados y riparios; sin embargo la magnitud de la afectación sobre la visibilidad y calidad paisajística sobre estas dos últimas coberturas es mayor, debido a la pérdida de elementos arbóreos.


Ilustración 3-4 Paisaje natural dominado por pastos limpios



La afectación de área se dará en mayor medida en los pastos limpios (Ilustración 3-4) debido a la representatividad de esta cobertura en el área de influencia directa del proyecto, sin embargo la dimensión del cambio sobre la calidad perceptual del paisaje sobre estas tierras es menor en comparación con las áreas de espacios naturales, relictos de bosques fragmentados y riparios, que se verán afectados.

- **Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico**

El paisaje es considerado como un importante recurso natural y se conceptúa como la expresión espacial y visual del medio, el cual está sometido de manera continua a cambios por la influencia de factores naturales y de manera más drástica por factores antrópicos; en este caso por la construcción de la Variante Curumaní, la cual incluye retorno sur, e influirá en la alteración del paisaje típico de la zona, el cual en el área a intervenir está conformado por Tejido Urbano Continuo y Discontinuo, Cultivos Permanentes Herbáceos, Pastos Limpios, Mosaico de Pastos con Espacios Naturales, Bosque Natural Fragmentado, Bosques Riparios y Cuerpos de Agua Artificiales, estas cuatro últimas coberturas representando alrededor del 12% del área total de influencia directa.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	76 / 268	

3.3 MEDIO BIÓTICO

3.3.1 Ecosistemas Terrestres

3.3.1.1 Flora

- **Zona de Vida**

El municipio de Curumaní se encuentra ubicado en el Departamento del Cesar, por debajo de los 1000 m.s.n.m, presentando una temperatura promedio de 28°C y precipitaciones que oscilan entre los 1000 mm y 2000 mm; ubicándolo dentro de la zona de vida de bosque seco tropical (Bs-T) según la clasificación propuesta por Holdridge (1964).

El Bosque Seco tropical se caracteriza por ser una formación vegetal compuesta por árboles, arbustos, plantas trepadoras, epífitas y hierbas, que se desarrolla en regiones tropicales de piso cálido, donde anualmente las lluvias se concentran en uno o dos períodos cortos mayo a junio y octubre a noviembre, mientras que durante el resto del año prevalecen condiciones de sequía. La característica más sobresaliente de estos bosques es que la mayor parte de su vegetación arbórea pierde el follaje durante una parte del año, a raíz de lo cual cambia radicalmente la apariencia del paisaje.

En cuanto a su composición florística el mayor número de especies está distribuido principalmente en las familias de las Leguminosas, Bignoniaceae, Sapindaceae y Capparidaceae; igualmente se presentan familias similares a las de los bosques tropicales húmedos y muy húmedos, y a excepción de estos podemos encontrar las familias Cactaceae, Capparidaceae y Zygophyllaceae (IAVH 1998).

De acuerdo al IAVH (1998), en Colombia en este tipo de zona de vida se encuentran alrededor de 41 géneros de plantas endémicos, sin embargo existen muy pocos relictos de vegetación que mantienen una estructura y composición de especies semejantes a las originales de este tipo de hábitat. Debido al alto grado de intervención en estas áreas es más común encontrar especies forrajeras como lo son *Guazuma ulmifolia*, *Sterculia apetala* y *Samanea saman*; algunos frutales como el mango (*Manguifera indica*) y especies maderables como el caracolí (*Anacardium excelsum*).

En el plano AMB-RS-PL-12 se presenta los ecosistemas de la variante para el paso vial por el municipio de Curumaní.

- **Bioma**

Según la información presente en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia Elaborado en conjunto por el MADS, IDEAM, IGAC, El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, IIAP, INVEMAR y SINCHI en el 2008, la variante Curumaní se encuentra en el Zonobioma seco tropical del Caribe (


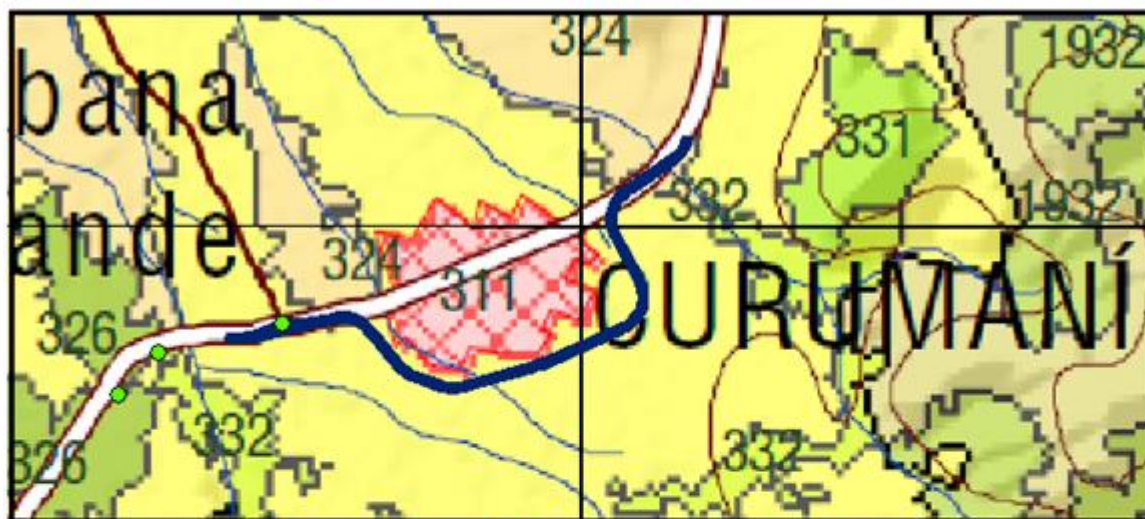

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	77 / 268	

Figura 3-15) dominado por Pastos (323), Áreas Agrícolas Heterogéneas (324), Bosques Plantados (326), Bosques Naturales (331) y Vegetación Secundaria (332).

Figura 3-15 Ubicación de la Variante Curumaní en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia



Gran bioma del bosque seco tropical
Zonobioma seco tropical del Caribe

323	Pastos
324	Áreas agrícolas heterogéneas
326	Bosques plantados
331	Bosques naturales
332	Vegetación secundaria
	Variante

- **Coberturas Vegetales**

Para el área de influencia directa del proyecto se identificaron las diferentes unidades de cobertura mediante la metodología descrita en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra¹, tomando como punto de partida la descripción de las características de cada cobertura, estas se delimitaron y adaptaron para la zona de estudio, de acuerdo a las visitas realizadas en campo. A continuación se describen las unidades de cobertura (Tabla 3-33).

¹ Tomado de: "Leyenda Nacional de Cobertura de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100000" Documento generado por MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL E INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEREOLÓGICA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM (Junio de 2010)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	78 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-33 Coberturas del Área de Influencia Directa del variante de Curumaní.

Nomenclatura	Cobertura	Área (Ha)	Área (%)
1.1.2	Tejido Urbano Discontinuo	414,82	16,74
1.2.2	Red Vial, Ferroviaria o Terrenos Asociados	25,68	1,04
2.2.3.2	Palma de aceite	74,43	3,00
2.3.1	Pastos Limpios	1271,01	51,29
2.3.2	Pastos Arbolados	303,85	12,26
2.3.3	Pastos Enmalezados	28,83	1,16
2.4.2	Mosaico de Pastos y Cultivos	200,89	8,11
2.4.3	Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	6,27	0,25
2.4.4	Mosaico de pastos con Espacios Naturales	31,13	1,26
3.1.4	Bosque de Galería y/o Ripario	110,06	4,44
5.1.1	Ríos y/o quebradas	5,16	0,21
5.1.4	Cuerpos de Agua Artificiales	6,01	0,24
Total		2478,16	100

Fuente: Grupo Consultor Ambiotec Ltda, 2013.

- **1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS**


Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de Cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.

- **1.1 Zonas Urbanizadas**

Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano.

- **1.1.2 Tejido Urbano Discontinuo**

Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y semi-natural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas. Esta cobertura ocupa 414,82 Ha del área total (16,74%).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	79 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-8 Tejido Urbano Discontinuo



○ **1.2 Zonas Industriales o Comerciales y Redes De Comunicación**

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluyen tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad.

▪ **1.2.2 Redes Viarias, Ferrovías y Terrenos Asociados**


Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexas y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. La superficie debe ser mayor a cinco hectáreas y el ancho de la vía debe ser superior a 50 metros. En el área de influencia abarcan un área de 25,68 Ha que representa el 1,04% del total de las coberturas.

Fotografía 3-9 Redes Viarias, Ferrovías y Terrenos Asociados.



● **2. TERRITORIOS AGRICOLAS**

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	80 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

y las zonas agrícolas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas.

○ 2.2 Cultivos Permanentes

Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales.

▪ 2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos

Cobertura principalmente ocupada por cultivos de hábito arbóreo, diferentes de plantaciones forestales maderables o de recuperación, como cítricos, palma, mango, etc.

• 2.2.3.2 Palma de aceite

Cobertura compuesta por cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), planta perenne de tronco solitario y hojas pinnadas perteneciente a la familia Arecaceae, que puede alcanzar alturas de hasta 12m. Su cultivo se desarrolla preferencialmente en terrenos planos a ligeramente ondulados, en tierras situadas por debajo de los 500msnm, bajo climas cálidos.

En el área de influencia abarcan un área de 74,43 Ha que representa el 3,00% del total de las coberturas.

Fotografía 3-10 Palma de aceite.



○ 2.3 Pastos

Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	81 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

▪ 2.3.1 Pastos Limpios

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.

En Colombia, se encuentran coberturas de pastos limpios asociadas con una amplia variedad de relieves y climas, con un desarrollo condicionado principalmente a las prácticas de manejo utilizadas según el nivel tecnológico disponible o las costumbres de cada región. El área que ocupan los pastos limpios en la zona es de 1271,01Ha, lo que indica que es la cobertura que más se presenta con un porcentaje del 51,29%.


Fotografía 3-11 Pastos limpios.



▪ 2.3.2 Pastos Arbolados

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos. En Colombia, se ubican en general sobre áreas planas ganaderas de climas cálidos, principalmente en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cesar, Magdalena, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Caldas. Para la zona de estudio representa 303,85Ha lo que corresponde a 12,26%.

Fotografía 3-12 Pastos Arbolados.

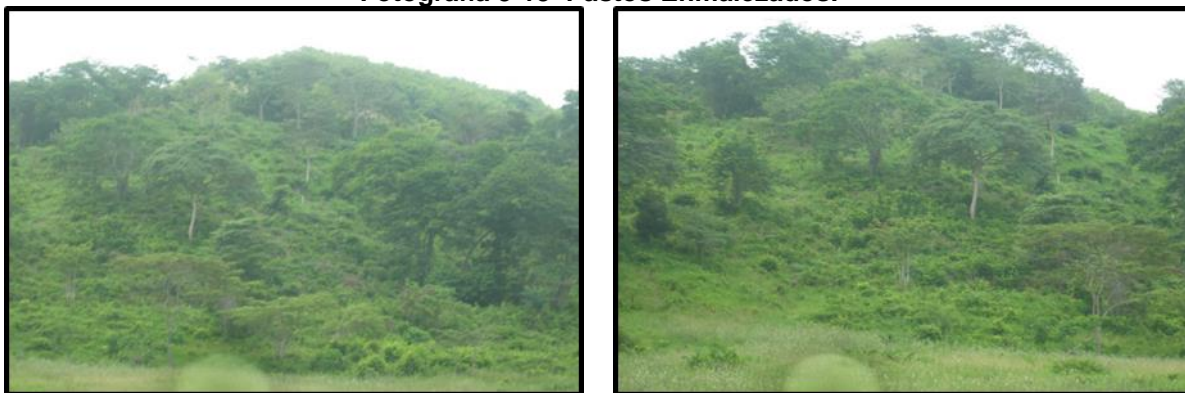
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	82 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



▪ 2.3.3 Pastos Enmalezados

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5m. Para la zona de estudio representa el 1,16% lo que corresponde a 28,83Ha.

Fotografía 3-13 Pastos Enmalezados.




○ 2.4 Áreas Agrícolas Heterogéneas

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra.

▪ 2.4.2 Mosaico de Pastos y cultivos

Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	83 / 268	

para representarlos cartográficamente de manera individual. Para la zona de estudio representa el 8,11% lo que corresponde a 200,89Ha.

- *2.4.3 Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales*

Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas con tamaño mayor a 25 hectáreas. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad.

Para la zona de estudio representa el 0,25% lo que corresponde a 6,27Ha.

- *2.4.4 Mosaico de Pastos con Espacios Naturales*

Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural. Para la zona de estudio representa el 1,26% lo que corresponde a 31,13Ha.

- **3. BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES**

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.

- **3.1 Bosques**

En esta clase se consideran todas aquellas coberturas vegetales cuyo estrato dominante está conformado por individuos de porte arbóreo y cuya estructura y composición florística depende de su origen. Existen bosques desarrollados bajo condiciones naturales producto de la dinámica ecológica y otros resultantes de la actividad humana, es decir, instalados por el hombre los cuales se caracterizan por presentar gran uniformidad estructural y florística.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	84 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 3.1.4 *Bosque de Galería y/o Ripario*

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario. Los bosques riparios cubren un área de 110,06Ha, en total representan un porcentaje de 4,44% del área de influencia directa.

Fotografía 3-14 Bosque de Galería y Ripario



- 5. SUPERFICIES DE AGUA

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados con los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros.

- 5.1 *Aguas Continentales*

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales.

- 5.1.1 *Ríos y/o Quebradas*

Los cursos de agua naturales que sirven de vía de salida de las aguas. Se debe considerar que no se provoquen demasiadas discontinuidades (interrupciones) en los elementos lineales de un paisaje. En total bajo esta cobertura se encuentra el 0,21% del área total de la zona de estudio, representada por 5,16 hectáreas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	85 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-15 Ríos y/o quebradas.



▪ 5.1.4 Embalses y Cuerpos de Agua Superficiales

Superficies de agua, artificiales creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generación de electricidad, aunque también para prestar otros servicios tales como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua, riego y con fines turísticos. Se clasifican igualmente en esta rúbrica las láminas de agua de embalses en periodo de vaciado sobre las imágenes analizadas (estado excepcional). Las islas en los estanques así como sobre los cursos y las vías de agua se deben aislar si superan el umbral de 25 ha. En la zona se ven representado con un área de 6,01 Ha y representa el 0,24% del total de la misma.

En el plano AMB-RS-PL-11 se presenta la cobertura vegetal y el uso actual del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Curumaní.

• Composición Florística y Estructural

La composición florística de un bosque está determinada principalmente por las interacciones que se presentan en el medio. Dichas interacciones, están determinadas por las condiciones ambientales de la zona (precipitación, temperatura, humedad, etc.), sus componentes físicas, (geología, suelo, posición geográfica, etc.), y la ecología de sus especies (CATIE, 2001).

Una vez realizadas las visitas de campo y establecida la caracterización de la vegetación presente en la zona, se procedió a determinar la composición florística de la vegetación presente en la zona; de igual forma se calcularon los índices de riqueza y diversidad.

En la zona inventariada se reportan 122 especies con un total de 2843 individuos, en donde la especie que reporto mayor abundancia fue el Guasimo, (*Guazuma ulmifolia*) con 639 individuos. La Tabla 3-34 muestra la composición florística del área muestreada, para individuos arbóreos con DAP > 10cm (fustales).

En cuanto a especies vegetales de tipo arbóreo y arbustivo se pudo encontrar que las reportadas para la zona de interés son:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	86 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-34 Composición Florística de la Variante Curumani

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
LEGUMINOSAE	<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	45
LEGUMINOSAE	<i>Acacia sp.</i>	Aromo	1
LAMIACEAE	<i>Aegiphila sp.</i>	Tabaquillo	1
LEGUMINOSAE	<i>Albizia guachapele</i>	iguamarillo	12
RUBIACEAE	<i>Alibertia cf edulis</i>	uvito	33
RUBIACEAE	<i>Amaioua corymbosa</i>	Cafesito	11
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	5
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañon	2
LEGUMINOSAE	<i>Andira inermis</i>	papilionasio	3
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i>	guanabano	7
ANNONACEAE	<i>Annona squamosa</i>	Anon, Chirimoya	3
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Carreto	1
ARECACEAE	<i>Astrocaryum sp.</i>	Palma	9
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	3
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	13
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i>	Achote	1
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea glabra</i>	trinitorio	1
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Resbalamono	8
BURSERACEAE	<i>Bursera sp.</i>	Crispin	2
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima spicata</i>	peralejo	3
LEGUMINOSAE	<i>Calliandra sp.</i>	Clavellino	1
SALICACEAE	<i>Casearia corymbosa</i>	Bara de corral	12
SALICACEAE	<i>Casearia sp.</i>	Varepiedra	47
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i>	enobio	4
LEGUMINOSAE	<i>Cassia fistula</i>	Cañandong	1
LEGUMINOSAE	<i>Cassia siamea</i>	matarraton extranjero	11
LEGUMINOSAE	<i>Cassia sp.</i>	caranganito, cuchillo	4
MORACEAE	<i>Castilloa sp.</i>	Caucho	1
CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	8
MELIACEAE	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	4
MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba	10
LEGUMINOSAE	<i>Centrolobium sp.</i>	guayacan	1
RUBIACEAE	<i>Chomelia cf. barbellata</i>	cacho cabra	3
RUTACEAE	<i>Citrus sp.</i>	Limon	3
RUTACEAE	<i>Citrus sp.</i>	Naranja, naranjo, naranjuelo	18

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	87 / 268

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
RUTACEAE	<i>Citrus sp.</i>	Toronja	6
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba acuminata</i>	Mortiño	1
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba sp.</i>	tacaloa	3
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva playera	2
BIXACEAE	<i>Cochlospermum orinocense</i>	papayote	3
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	15
BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i>	Sauco	17
BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro, Moncoro	29
BORAGINACEAE	<i>Cordia sp.</i>	Muñeco	1
CAPPARACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Toco	9
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	137
LEGUMINOSAE	<i>Crudia sp.</i>	Almendrillo	4
MALPIGHIACEAE	<i>Curatella americana</i>	peralejo	2
LEGUMINOSAE	<i>Dialium guianense</i>	tamarindo	2
SAPINDACEAE	<i>Dilodendron costaricense</i>	zorro	1
LEGUMINOSAE	<i>Diphysa carthagenensis</i>	sangregado	1
ARECACEAE	<i>Elaeis guineensis</i>	palma de aceite	33
LEGUMINOSAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	36
LEGUMINOSAE	<i>Erythrina fusca</i>	Canta gallo	1
LEGUMINOSAE	<i>Erythrina sp.</i>	chocho	3
MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	higo amarillo, Higuito	17
RUBIACEAE	<i>Genipa americana</i>	Sapote de monte	1
LEGUMINOSAE	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	256
LAMIACEAE	<i>Gmelina arborea</i>	melina	2
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	617
EUPHORBIACEAE	<i>Hura crepitans</i>	Ceiba blanca	47
LEGUMINOSAE	<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	6
LEGUMINOSAE	<i>Inga sp.</i>	Guamo	5
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda sp.</i>	Gualanday	1
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis sp.</i>	cocuelo	1
LEGUMINOSAE	<i>Leucaena sp.</i>	Acacio blanco	1
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania platypus</i>	Narbol	1
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania sp.</i>	Garsero	2
LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	Garrapato	1
LEGUMINOSAE	<i>Machaerium sp.</i>	quija de mulo	8
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	moro	88
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	mango	34

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	88 / 268

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
SAPOTACEAE	<i>Manilkara zapota</i>	Nispero	3
SAPINDACEAE	<i>Matayba elegans</i>	guacharaco	1
SAPINDACEAE	<i>Matayva sp.</i>	guacharaco	2
SAPINDACEAE	<i>Melia azederach</i>	nin	4
SAPINDACEAE	<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	15
RUBIACEAE	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	1
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	6
LEGUMINOSAE	<i>Myroxylon balsamum</i>	balsamo macho	1
LAURACEAE	<i>Ocotea cernua</i>	Laurel	9
LAURACEAE	<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	26
OCHNACEAE	<i>Ouratea cf. polyantha</i>	Fruto de pava	1
OCHNACEAE	<i>Ouratea sp.</i>	palo ciera	1
MALVACEAE	<i>Pachira quinata</i>	Tolua	7
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate	6
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus acidus</i>	grocello	5
LEGUMINOSAE	<i>Piptadenia sp.</i>	Rabo de iguana	210
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium guachapele</i>	iguamarillo	7
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium sp.</i>	changao	79
LEGUMINOSAE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	corazon fino	1
LEGUMINOSAE	<i>Poponax sp.</i>	viva seca	1
RUBIACEAE	<i>Posoqueria sp.</i>	palo sapo	4
CECROPIACEAE	<i>Pourouma sp.</i>	Ubero	5
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sp.</i>	caimo	1
MALVACEAE	<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	22
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	26
MYRTACEAE	<i>Psidium guineense</i>	Guayabo agrio	1
ARECACEAE	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palma Tamaco	12
LEGUMINOSAE	<i>Samanea saman</i>	campano	104
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium sp.</i>	Piñique	1
LEGUMINOSAE	<i>Senegalia polyphylla</i>	guacamayo	9
LEGUMINOSAE	<i>Senna reticulata</i>	doranse	1
LEGUMINOSAE	<i>Senna siamea</i>	Acacio amarillo	6
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>	tulipan	1
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	113
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	10
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	Huevo e perro	26
MALVACEAE	<i>Sterculia apetala</i>	camajon	86

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	89 / 268

Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Individuos
RUTACEAE	<i>Swinglea sp.</i>	Limoncillo	80
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguate	33
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia ochraceae</i>	Polvillo	42
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>	roble	107
LEGUMINOSAE	<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	1
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	bolechivo	2
LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i>	Teca	32
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	1
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>	majagua	4
MELIACEAE	<i>Trichillia sp.</i>	cedrillo	27
POLYGONACEAE	<i>Triplaris americana</i>	Varasanta	4
LAMIACEAE	<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	8
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	tachuelo	2
TOTAL			2843

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

• Variables Estructurales

- **Número de Individuos:** Atiende a la abundancia de individuos por unidad de área y se efectúa por el conteo directo de árboles y arbolitos, no se hizo uso de la estimación relativa para estratos bajos conformados por hierbas y arbustos.


En la zona inventariada se reportaron un total de 122 especies y 2843 individuos arbóreos con un DAP ≥ 10 cm, siendo las especies más abundantes *Guazuma ulmifolia* con 617 individuos (21,70%) y *Piptadenia sp.* con 210 individuos (7,39%).

Abundancia absoluta = Número de individuos por especie.

Abundancia relativa = Número de individuos de cada especie con relación al número total de individuos.

$$ArSpi = \frac{N^{\circ} \text{ individuos Spi}}{N^{\circ} \text{ total de Individuos}} \%$$

- **Frecuencia:** Se refiere a la presencia o ausencia de una o más especies. Para el tramo comprendido en la variante de Curumani se encontró que las especies más frecuentes registradas en toda el área son entre otras: *Guazuma ulmifolia*, *Samanea saman*, *Gliricidia*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	90 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

sepium, *Crescentia cujete*, *Tabebuia rosea* especies que son muy comunes en los sistemas agroforestales.

Observando el comportamiento de las frecuencias se puede analizar que la zona se encuentra altamente intervenida, pues no se encuentra representación significativa de bosque seco tropical.

$$Frecuencia\ Absoluta = \frac{N^{\circ}\ de\ unidades\ muestrales\ Spi}{N^{\circ}\ total\ unidades\ muestrales} * 100$$

$$Frecuencia\ Relativa = \frac{Frecuencia\ Absoluta\ Spi}{\sum Frecuencias\ Absolutas} * 100$$

- **Área basal:** Es una superficie de una sección transversal del tronco del individuo, y se determina a partir del diámetro normal a un 1.3 m de altura del suelo. Los mayores valores de área basal se deben a la abundancia de individuos en las clases diamétricas. Para la zona de Curumani la mayor dominancia se presentó en la Clases diamétricas iniciales, lo que permite evidenciar el grado de intervención presente en la zona, las especies con mayor área basal son Guazuma ulmifolia (16,77%), Samanea saman (10,41%) y Piptadenia sp. (6,70%)

$$g = \frac{\pi}{4} (DAP^2)$$

Análisis Estructural

– Estructura vertical

La distribución de las especies forestales en su componente vertical, es una clara respuesta de las mismas a factores ambientales, tales como el microclima presente en el área de influencia y la adaptación de dichas especies al mismo. Esta distribución es conocida como Estructura Vertical del Bosque.

La identificación y posterior análisis de dicha estructura, es clave para establecer el comportamiento del bosque y su carácter sucesional.

Distribución altimétrica

Este parámetro permite evaluar la distribución altimétrica de los individuos en el área; dando así una mayor comprensión en lo que respecta al comportamiento vertical de las especies, ya que permite la identificación de estratos del bosque y procesos sucesionales del mismo.

Para la distribución por clase altimétrica se definió cada clase siguiendo la metodología de Rangel y Garzón (1994), de acuerdo con las alturas registradas en el inventario se establecieron trece clases altimétricas (XIII) con una amplitud de 2,646 m. La Tabla 3-35 muestra la distribución de las clases diamétricas obtenidas.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	91 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

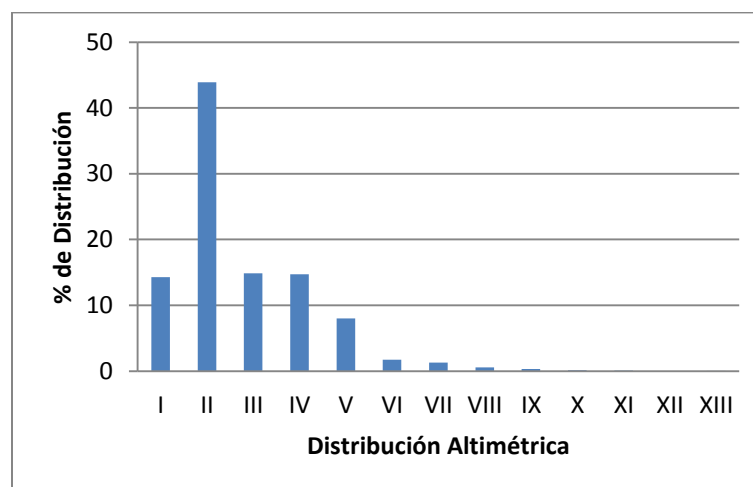
Tabla 3-35 Distribución por clases altimétricas Variante Curumaní

Clase Altimétrica	Rango	%
I	2 - 4,646	14,28
II	4,646 - 7,292	43,90
III	7,292 - 9,938	14,88
IV	9,938 - 12,584	14,74
V	12,584 - 15,23	8,02
VI	15,23 - 17,876	1,72
VII	17,876 - 20,522	1,30
VIII	20,522 - 23,168	0,56
IX	23,168 - 25,814	0,32
X	25,814 - 28,46	0,14
XI	28,46 - 31,106	0,11
XII	31,106 - 33,752	0,00
XIII	33,752 - 36,398	0,04
TOTAL		100

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Para la distribución de clases altimétricas se tomaron todos los individuos con DAP \geq 10 cm. La clase altimétrica II (4,646m -7,292m), incluye el mayor número de individuos que representan un 43,90% sobre el total. Un 2,47% de los individuos se encuentran entre las clases altimétricas VII y XIII, comprendiendo alturas desde los 17,876 m hasta los 37,40m.

Figura 3-16 Distribución Altimétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

En la Figura 3-16, se evidencia una distribución altimétrica heterogénea, predominando los estratos de las clases altimétricas iniciales. Los individuos muestreados se concentran en la clase altimétrica II.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	92 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Estructura horizontal

Elementos tales como las características físicas presentes en la zona (geología, suelos, topografía, etc.), las condiciones ambientales, y el tipo de estrategia presente en cada una de las especies encontradas, son fundamentales para la conformación horizontal del bosque; Esta conformación es fiel reflejo de los eventos naturales dados en el entorno. Estas condiciones se reflejan claramente en la distribución de las especies en rangos o clases diamétricas, las cuales dan una guía sobre la estructura horizontal del bosque (CATIE, 2001).

Distribución Diamétrica

Este parámetro permite evaluar la el comportamiento diametral de los individuos en el área; permite además observar la distribución de las especies en un plano horizontal, estableciendo así el estado sucesional en el bosque, su madurez y grado de intervención.


Para la distribución por clase altimétrica se definió cada clase siguiendo la metodología de Rangel y Garzón (1994), de acuerdo con los diámetros registrados en el inventario se establecieron XIII clases diamétricas con una amplitud de 0,154m, la Tabla 3-36 muestra la distribución por clases diamétricas.

Tabla 3-35 Distribución por clases diamétricas Variante Curumani

Clase Diamétrica	Rango	%
I	0,1 - 0,252	67,71
II	0,252 - 0,404	19,31
III	0,404 - 0,556	8,09
IV	0,556 - 0,708	3,17
V	0,708 - 0,86	0,84
VI	0,86 - 1,012	0,46
VII	1,012 - 1,164	0,07
VIII	1,164 - 1,316	0,07
IX	1,316 - 1,468	0,00
X	1,468 - 1,62	0,14
XI	1,62 - 1,772	0,07
XII	1,772 - 1,924	0,04
XIII	1,924 - 2,076	0,04
TOTAL		100

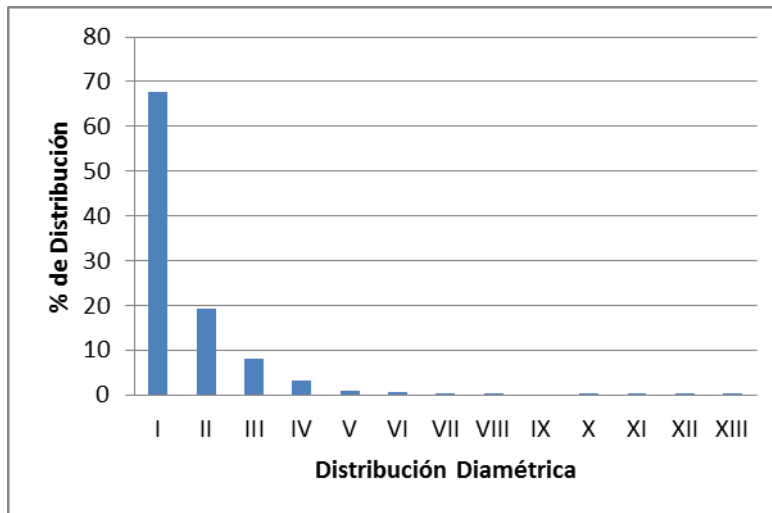
Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

En la Figura 3-17 se puede ver claramente la distribución de diámetros, esta presenta una tendencia de “J” invertida, con la cual se puede determinar una alta presión por parte de agentes antrópicos y por ende una baja tasa de individuos en las clases diamétricas mayores.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	93 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

La clase diamétrica con mayor representación es la I (árboles con diámetros de 10 cm a 25,4 cm de DAP.), donde se agrupa el 68,224% de los individuos inventariados. Tan solo un 1,623% de los individuos tienen un diámetro mayor a 72,4 cm.

Figura 3-18 Distribución Diamétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013.

- Índices

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia proporciona una guía del peso ecológico que tienen las especies inventariadas dentro de la comunidad vegetal evaluada, para el caso del proyecto vial de la variante de Curumaní se realizaron los cálculos pertinentes cuyos resultados son presentados en la Tabla 3-37 relacionada a continuación.

Tabla 3-36 Índices de Valor de Importancia y de Distribución

Nombre científico	Abun.	Frec.	Dom.	Abun. (%)	Frec. (%)	Dom. (%)	IVI	IVI (%)	ID	ID (%)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	617	1,00	31,8856	21,7024	1,5504	16,7670	40,0198	13,3399	23,2528	11,6264
<i>Piptadenia sp.</i>	210	1,00	12,7456	7,3866	1,5504	6,7022	15,6392	5,2131	8,9370	4,4685
<i>Samanea saman</i>	104	1,00	19,7960	3,6581	1,5504	10,4097	15,6182	5,2061	5,2085	2,6042
<i>Gliricidia sepium</i>	256	1,00	8,9697	9,0046	1,5504	4,7167	15,2716	5,0905	10,5550	5,2775
<i>Spondias mombin</i>	113	1,00	11,3566	3,9747	1,5504	5,9718	11,4969	3,8323	5,5251	2,7625
<i>Sterculia apetala</i>	86	1,00	12,6983	3,0250	1,5504	6,6774	11,2527	3,7509	4,5754	2,2877
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	36	1,00	14,9167	1,2663	1,5504	7,8439	10,6606	3,5535	2,8167	1,4083
<i>Tabebuia rosea</i>	107	1,00	6,1122	3,7636	1,5504	3,2141	8,5281	2,8427	5,3140	2,6570
<i>Crescentia cujete</i>	137	1,00	2,2951	4,8189	1,5504	1,2069	7,5761	2,5254	6,3692	3,1846
<i>Elaeis guineensis</i>	33	0,50	7,9791	1,1607	0,7752	4,1958	6,1317	2,0439	1,9359	0,9680

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	94 / 268

Nombre científico	Abun.	Frec.	Dom.	Abun. (%)	Frec. (%)	Dom. (%)	IVI	IVI (%)	ID	ID (%)
<i>Pseudobombax barrigon</i>	22	0,75	7,4095	0,7738	1,1628	3,8963	5,8329	1,9443	1,9366	0,9683
<i>Maclura tinctoria</i>	88	1,00	1,9101	3,0953	1,5504	1,0044	5,6501	1,8834	4,6457	2,3229
<i>Pithecellobium sp.</i>	79	1,00	2,2348	2,7788	1,5504	1,1752	5,5043	1,8348	4,3291	2,1646
<i>Acacia glomerosa</i>	45	0,75	4,7617	1,5828	1,1628	2,5039	5,2496	1,7499	2,7456	1,3728
<i>Mangifera indica</i>	34	1,00	3,9738	1,1959	1,5504	2,0896	4,8359	1,6120	2,7463	1,3732
<i>Hura crepitans</i>	47	0,75	3,5119	1,6532	1,1628	1,8467	4,6627	1,5542	2,8160	1,4080
<i>Swinglea sp.</i>	80	0,75	0,8928	2,8139	1,1628	0,4695	4,4462	1,4821	3,9767	1,9884
<i>Ceiba pentandra</i>	10	1,00	4,1467	0,3517	1,5504	2,1806	4,0827	1,3609	1,9021	0,9511
<i>Tabebuia ochraceae</i>	42	1,00	1,3532	1,4773	1,5504	0,7116	3,7393	1,2464	3,0277	1,5139
<i>Casearia sp.</i>	47	1,00	0,5586	1,6532	1,5504	0,2938	3,4973	1,1658	3,2036	1,6018
<i>Ficus sp.</i>	17	1,00	1,8633	0,5980	1,5504	0,9798	3,1282	1,0427	2,1483	1,0742
<i>Tabebuia chrysantha</i>	33	0,75	1,3797	1,1607	1,1628	0,7255	3,0491	1,0164	2,3235	1,1618
<i>Ocotea sp.</i>	26	0,75	1,8305	0,9145	1,1628	0,9625	3,0399	1,0133	2,0773	1,0387
<i>Cordia gerascanthus</i>	29	1,00	0,6724	1,0200	1,5504	0,3536	2,9240	0,9747	2,5704	1,2852
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	26	1,00	0,8260	0,9145	1,5504	0,4343	2,8992	0,9664	2,4649	1,2325
<i>Trichillia sp.</i>	27	1,00	0,4292	0,9497	1,5504	0,2257	2,7258	0,9086	2,5001	1,2500
<i>Psidium guajava</i>	26	1,00	0,4606	0,9145	1,5504	0,2422	2,7071	0,9024	2,4649	1,2325
<i>Sabal mauritiiformis</i>	12	1,00	1,3955	0,4221	1,5504	0,7338	2,7063	0,9021	1,9725	0,9862
<i>Albizia guachapele</i>	12	1,00	1,2829	0,4221	1,5504	0,6746	2,6471	0,8824	1,9725	0,9862
<i>Melicocca bijuga</i>	15	1,00	1,0703	0,5276	1,5504	0,5628	2,6408	0,8803	2,0780	1,0390
<i>Alibertia cf edulis</i>	33	0,75	0,5135	1,1607	1,1628	0,2700	2,5935	0,8645	2,3235	1,1618
<i>Attalea butyracea</i>	13	0,50	2,2639	0,4573	0,7752	1,1905	2,4229	0,8076	1,2325	0,6162
<i>Anacardium excelsum</i>	5	0,75	2,0495	0,1759	1,1628	1,0777	2,4164	0,8055	1,3387	0,6693
<i>Tectona grandis</i>	32	0,50	0,8666	1,1256	0,7752	0,4557	2,3565	0,7855	1,9008	0,9504
<i>Citrus sp1.</i>	18	0,75	0,3518	0,6331	1,1628	0,1850	1,9809	0,6603	1,7959	0,8980
<i>Vitex cymosa</i>	8	0,75	0,6675	0,2814	1,1628	0,3510	1,7952	0,5984	1,4442	0,7221
<i>Phyllanthus acidus</i>	5	1,00	0,1058	0,1759	1,5504	0,0556	1,7819	0,5940	1,7263	0,8631
<i>Trema micrantha</i>	4	0,75	0,7450	0,1407	1,1628	0,3918	1,6953	0,5651	1,3035	0,6517
<i>Spondias purpurea</i>	10	0,75	0,3213	0,3517	1,1628	0,1690	1,6835	0,5612	1,5145	0,7573
<i>Cassia siamea</i>	11	0,50	0,9745	0,3869	0,7752	0,5125	1,6746	0,5582	1,1621	0,5811
<i>Machaerium sp.</i>	8	0,75	0,4304	0,2814	1,1628	0,2263	1,6705	0,5568	1,4442	0,7221
<i>Casearia corymbosa</i>	12	0,75	0,0942	0,4221	1,1628	0,0496	1,6344	0,5448	1,5849	0,7924
<i>Cocos nucifera</i>	15	0,50	0,6212	0,5276	0,7752	0,3267	1,6295	0,5432	1,3028	0,6514
<i>Senegalia polyphylla</i>	9	0,75	0,1719	0,3166	1,1628	0,0904	1,5697	0,5232	1,4794	0,7397
<i>Astrocaryum sp.</i>	9	0,50	0,8757	0,3166	0,7752	0,4605	1,5523	0,5174	1,0918	0,5459
<i>Hymenaea courbaril</i>	6	0,50	0,8797	0,2110	0,7752	0,4626	1,4489	0,4830	0,9862	0,4931
<i>Cordia dentata</i>	17	0,50	0,1343	0,5980	0,7752	0,0706	1,4438	0,4813	1,3732	0,6866
<i>Senna siamea</i>	6	0,75	0,1117	0,2110	1,1628	0,0588	1,4326	0,4775	1,3738	0,6869
<i>Coccoloba sp.</i>	3	0,75	0,2469	0,1055	1,1628	0,1299	1,3982	0,4661	1,2683	0,6342
<i>Pourouma sp.</i>	5	0,75	0,0478	0,1759	1,1628	0,0252	1,3638	0,4546	1,3387	0,6693

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	95 / 268

Nombre científico	Abun.	Frec.	Dom.	Abun. (%)	Frec. (%)	Dom. (%)	IVI	IVI (%)	ID	ID (%)
<i>Citrus sp.</i>	3	0,75	0,0287	0,1055	1,1628	0,0151	1,2834	0,4278	1,2683	0,6342
<i>Ocotea cernua</i>	9	0,50	0,2294	0,3166	0,7752	0,1206	1,2124	0,4041	1,0918	0,5459
<i>Cecropia sp.</i>	8	0,50	0,2130	0,2814	0,7752	0,1120	1,1686	0,3895	1,0566	0,5283
<i>Cedrela sp.</i>	4	0,50	0,4401	0,1407	0,7752	0,2314	1,1473	0,3824	0,9159	0,4579
<i>Bursera simaruba</i>	8	0,50	0,1517	0,2814	0,7752	0,0798	1,1364	0,3788	1,0566	0,5283
<i>Crataeva tapia</i>	9	0,50	0,0842	0,3166	0,7752	0,0443	1,1360	0,3787	1,0918	0,5459
<i>Pithecellobium guachapele</i>	7	0,25	0,8509	0,2462	0,3876	0,4474	1,0813	0,3604	0,6338	0,3169
<i>Annona muricata</i>	7	0,50	0,0696	0,2462	0,7752	0,0366	1,0580	0,3527	1,0214	0,5107
<i>Citrus sp2.</i>	6	0,50	0,0943	0,2110	0,7752	0,0496	1,0358	0,3453	0,9862	0,4931
<i>Astronium graveolens</i>	3	0,50	0,1532	0,1055	0,7752	0,0805	0,9613	0,3204	0,8807	0,4404
<i>Cordia sp.</i>	1	0,25	1,0207	0,0352	0,3876	0,5367	0,9595	0,3198	0,4228	0,2114
<i>Dialium guianense</i>	2	0,50	0,1992	0,0703	0,7752	0,1047	0,9503	0,3168	0,8455	0,4228
<i>Casearia sylvestris</i>	4	0,50	0,0488	0,1407	0,7752	0,0256	0,9415	0,3138	0,9159	0,4579
<i>Triplaris americana</i>	4	0,50	0,0441	0,1407	0,7752	0,0232	0,9391	0,3130	0,9159	0,4579
<i>Crudia sp.</i>	4	0,50	0,0331	0,1407	0,7752	0,0174	0,9333	0,3111	0,9159	0,4579
<i>Manilkara zapota</i>	3	0,50	0,0892	0,1055	0,7752	0,0469	0,9276	0,3092	0,8807	0,4404
<i>Cochlospermum orinocense</i>	3	0,50	0,0613	0,1055	0,7752	0,0322	0,9129	0,3043	0,8807	0,4404
<i>Andira inermis</i>	3	0,50	0,0428	0,1055	0,7752	0,0225	0,9032	0,3011	0,8807	0,4404
<i>Licania sp.</i>	2	0,50	0,0499	0,0703	0,7752	0,0262	0,8718	0,2906	0,8455	0,4228
<i>Tapirira guianensis</i>	2	0,50	0,0409	0,0703	0,7752	0,0215	0,8671	0,2890	0,8455	0,4228
<i>Anacardium occidentale</i>	2	0,50	0,0280	0,0703	0,7752	0,0147	0,8602	0,2867	0,8455	0,4228
<i>Amaioua corymbosa</i>	11	0,25	0,1094	0,3869	0,3876	0,0575	0,8321	0,2774	0,7745	0,3873
<i>Persea americana</i>	6	0,25	0,2580	0,2110	0,3876	0,1357	0,7343	0,2448	0,5986	0,2993
<i>Pachira quinata</i>	7	0,25	0,1305	0,2462	0,3876	0,0686	0,7024	0,2341	0,6338	0,3169
<i>Inga sp.</i>	5	0,25	0,1709	0,1759	0,3876	0,0899	0,6533	0,2178	0,5635	0,2817
<i>Muntingia calabura</i>	6	0,25	0,0529	0,2110	0,3876	0,0278	0,6264	0,2088	0,5986	0,2993
<i>Chomelia cf. barbellata</i>	3	0,25	0,2121	0,1055	0,3876	0,1115	0,6046	0,2015	0,4931	0,2466
<i>Posoqueria sp.</i>	4	0,25	0,0670	0,1407	0,3876	0,0352	0,5635	0,1878	0,5283	0,2641
<i>Cassia sp.</i>	4	0,25	0,0668	0,1407	0,3876	0,0351	0,5634	0,1878	0,5283	0,2641
<i>Gmelina arborea</i>	2	0,25	0,1909	0,0703	0,3876	0,1004	0,5583	0,1861	0,4579	0,2290
<i>Melia azederach</i>	4	0,25	0,0314	0,1407	0,3876	0,0165	0,5448	0,1816	0,5283	0,2641
<i>Curatella americana</i>	2	0,25	0,1389	0,0703	0,3876	0,0730	0,5310	0,1770	0,4579	0,2290
<i>Byrsonima spicata</i>	3	0,25	0,0602	0,1055	0,3876	0,0316	0,5248	0,1749	0,4931	0,2466
<i>Zanthoxylum rigidum</i>	2	0,25	0,1053	0,0703	0,3876	0,0554	0,5133	0,1711	0,4579	0,2290
<i>Erythrina sp.</i>	3	0,25	0,0346	0,1055	0,3876	0,0182	0,5113	0,1704	0,4931	0,2466
<i>Coccoloba uvifera</i>	2	0,25	0,0969	0,0703	0,3876	0,0509	0,5089	0,1696	0,4579	0,2290
<i>Annona squamosa</i>	3	0,25	0,0287	0,1055	0,3876	0,0151	0,5082	0,1694	0,4931	0,2466
<i>Jacaranda sp.</i>	1	0,25	0,1521	0,0352	0,3876	0,0800	0,5027	0,1676	0,4228	0,2114
<i>Spathodea campanulata</i>	1	0,25	0,1452	0,0352	0,3876	0,0764	0,4991	0,1664	0,4228	0,2114
<i>Matayva sp.</i>	2	0,25	0,0626	0,0703	0,3876	0,0329	0,4909	0,1636	0,4579	0,2290

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	96 / 268

Nombre científico	Abun.	Frec.	Dom.	Abun. (%)	Frec. (%)	Dom. (%)	IVI	IVI (%)	ID	ID (%)
<i>Diphysa carthagenensis</i>	1	0,25	0,1257	0,0352	0,3876	0,0661	0,4889	0,1630	0,4228	0,2114
<i>Bursera sp.</i>	2	0,25	0,0228	0,0703	0,3876	0,0120	0,4699	0,1566	0,4579	0,2290
<i>Platymiscium pinnatum</i>	1	0,25	0,0855	0,0352	0,3876	0,0450	0,4677	0,1559	0,4228	0,2114
<i>Poponax sp.</i>	1	0,25	0,0707	0,0352	0,3876	0,0372	0,4599	0,1533	0,4228	0,2114
<i>Dilodendron costaricense</i>	1	0,25	0,0552	0,0352	0,3876	0,0290	0,4518	0,1506	0,4228	0,2114
<i>Erythrina fusca</i>	1	0,25	0,0552	0,0352	0,3876	0,0290	0,4518	0,1506	0,4228	0,2114
<i>Ouratea sp.</i>	1	0,25	0,0415	0,0352	0,3876	0,0218	0,4446	0,1482	0,4228	0,2114
<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	1	0,25	0,0398	0,0352	0,3876	0,0209	0,4437	0,1479	0,4228	0,2114
<i>Licania platypus</i>	1	0,25	0,0380	0,0352	0,3876	0,0200	0,4428	0,1476	0,4228	0,2114
<i>Pouteria sp.</i>	1	0,25	0,0346	0,0352	0,3876	0,0182	0,4410	0,1470	0,4228	0,2114
<i>Morinda citrifolia</i>	1	0,25	0,0314	0,0352	0,3876	0,0165	0,4393	0,1464	0,4228	0,2114
<i>Tamarindus indica</i>	1	0,25	0,0314	0,0352	0,3876	0,0165	0,4393	0,1464	0,4228	0,2114
<i>Ouratea cf. polyantha</i>	1	0,25	0,0227	0,0352	0,3876	0,0119	0,4347	0,1449	0,4228	0,2114
<i>Coccoloba acuminata</i>	1	0,25	0,0201	0,0352	0,3876	0,0106	0,4333	0,1444	0,4228	0,2114
<i>Lecythis sp.</i>	1	0,25	0,0189	0,0352	0,3876	0,0099	0,4327	0,1442	0,4228	0,2114
<i>Centrolobium sp.</i>	1	0,25	0,0177	0,0352	0,3876	0,0093	0,4321	0,1440	0,4228	0,2114
<i>Matayba elegans</i>	1	0,25	0,0177	0,0352	0,3876	0,0093	0,4321	0,1440	0,4228	0,2114
<i>Myroxylon balsamum</i>	1	0,25	0,0177	0,0352	0,3876	0,0093	0,4321	0,1440	0,4228	0,2114
<i>Bouganvillea glabra</i>	1	0,25	0,0154	0,0352	0,3876	0,0081	0,4309	0,1436	0,4228	0,2114
<i>Castilloa sp.</i>	1	0,25	0,0143	0,0352	0,3876	0,0075	0,4303	0,1434	0,4228	0,2114
<i>Psidium guineense</i>	1	0,25	0,0133	0,0352	0,3876	0,0070	0,4298	0,1433	0,4228	0,2114
<i>Terminalia catappa</i>	1	0,25	0,0133	0,0352	0,3876	0,0070	0,4298	0,1433	0,4228	0,2114
<i>Genipa americana</i>	1	0,25	0,0113	0,0352	0,3876	0,0059	0,4287	0,1429	0,4228	0,2114
<i>Leucaena sp.</i>	1	0,25	0,0113	0,0352	0,3876	0,0059	0,4287	0,1429	0,4228	0,2114
<i>Calliandra sp.</i>	1	0,25	0,0095	0,0352	0,3876	0,0050	0,4278	0,1426	0,4228	0,2114
<i>Acacia sp.</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
<i>Aegiphila sp.</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
<i>Bixa orellana</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
<i>Cassia fistula</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
<i>Sapium sp.</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
<i>Senna reticulata</i>	1	0,25	0,0079	0,0352	0,3876	0,0041	0,4269	0,1423	0,4228	0,2114
TOTAL	2843	64,50	190,1689	100	100	100	300	100	200	100

*Abun: Abundancia absoluta, Dom: Dominancia absoluta, Frec: Frecuencia absoluta; Abun. (%): Abundancia relativa (%), Dom. (%): Dominancia relativa (%), Frec. (%): frecuencia relativa (%).

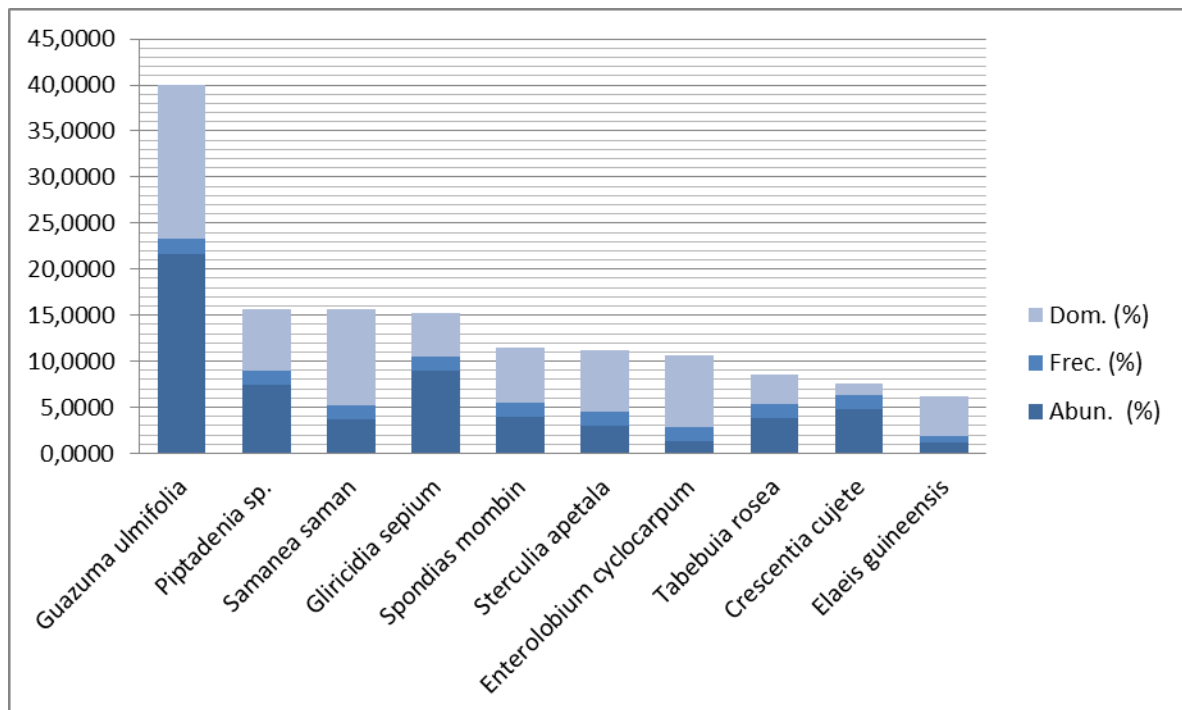
Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	97 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– Índice de Valor de Importancia (IVI)

En esta categoría el índice de valor de importancia se calculó para individuos con DAP ≥ 10 cm, en la Figura 3-19 se muestran las especies más representativas dentro de la zona. Los resultados muestran que las especies con mayor valor son *Guazuma ulmifolia* (40,02%), *Piptadenia sp.* (15,64%), *Samanea saman* (15,62%), *Gliricidia sepium* (15,27%), *Spondias mombin* (11,47%), *Sterculia apetala* (11,25%) y *Enterolobium cyclocarpum* (10,66%). El resto de las especies suman un valor de 180,04 (El valor del IVI es sobre 300) sobre el valor total de importancia, representando un 60,01%.

Figura 3-19 Índice de Valor de Importancia Variante Curumaní



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

– Índice de Distribución

El Índice de distribución se determinó en función del número de individuos y su frecuencia, las especies con mayor valor no son necesariamente las que tienen el mayor IVI, por lo cual este índice nos muestra otras especies que se encuentran ampliamente distribuidas pero que no se reflejan en el índice de valor de importancia por sus bajos valores diamétricos, como lo son *Crescentia cujete* (6,36%), *Gliricidia sepium* (10,56%). En Figura 3-20 se muestra el resultado para las especies con mayor reporte de índice.


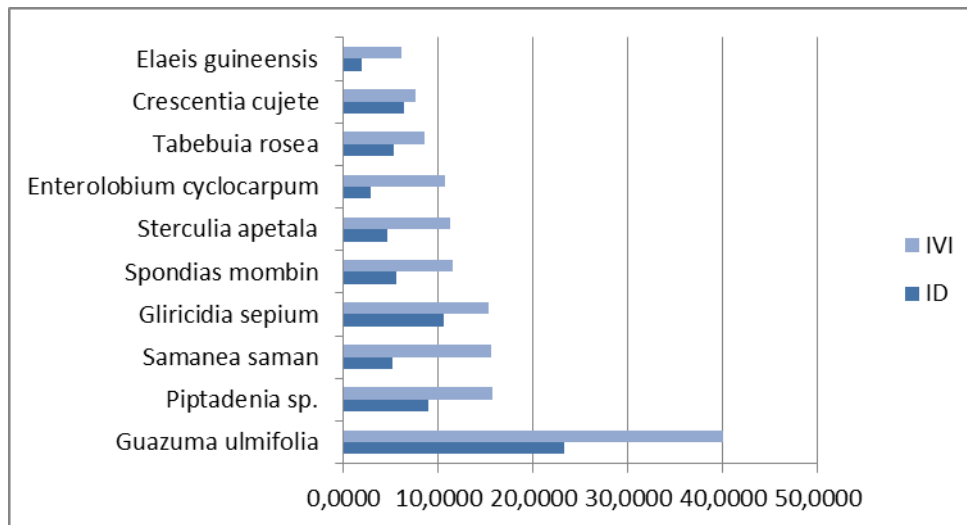
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	98 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-20 Índice de Distribución Vs Índice Valor de Importancia Variante Curumaní



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

BIODIVERSIDAD

La diversidad de una población es un claro indicador del estado del bosque, esto se determina considerando elementos tales como la riqueza y abundancia relativa, dichos elementos son descritos mediante el registro del número de especies encontradas y la abundancia, medida como el número de individuos encontrados en el área de estudio. La combinación y análisis de estos datos proporcionan resultados que permitan evaluar el comportamiento del bosque.

Índices de Diversidad

Para este estudio se presenta de acuerdo con el índice de mezcla


- Cociente de mezcla (CM)

Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales

$$CM = \frac{N^{\circ} \text{ especies}}{N^{\circ} \text{ individuos}} = \frac{122}{2843} = 0,043$$

$$\frac{1}{CM} = \frac{1}{0,043} = 23$$

Éste, proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación a la heterogeneidad de los bosques.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	99 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Considerando la utilización de los diámetros mínimos y el tamaño del área muestreada, es necesario establecer análisis de este tipo en ecosistemas que hayan sido muestreados de manera similar.

Para la zona inventariada se encontraron un total de 2843 individuos (N) y 122 especies por lo tanto el cociente de mezcla correspondió a 0,043 es así como, por cada 23 individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, este bosque puede considerarse medianamente homogéneo. Cabe aclarar que estas especies están asociadas en su mayoría a sistemas productivos u actividades antrópicas, no corresponden a especies de ecosistemas naturales del Bosque Seco Tropical.

Métodos de Medición de la Diversidad

Existen numerosos métodos para medir la diversidad de especies y gran cantidad de parámetros que las utilizan como indicadores de los sistemas ecológicos. Para poder definir patrones de diversidad y determinar valores de riqueza para las comunidades vegetales, es necesario saber que la diversidad biológica hace referencia a la riqueza de especies o la distribución proporcional de la abundancia de cada una (Cantillo et al, 2005).

Entre los métodos existentes se encuentran: los que son a escala genética, los que son a nivel de especies y los de medición a nivel de comunidades; esta forma de analizar la diversidad biológica resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas de rehabilitación, recuperación y restauración a escala local (Moreno, 2001).

✓ **Diversidad Alfa (α).**


La diversidad alfa (α) se expresa como la riqueza de las especies involucradas en una comunidad en particular, cuyo alcance esta dado con respecto a la unidad de muestreo realizada y al número de especies e individuos; Esta diversidad se divide en dos categorías:

– **Riqueza Específica.**

Cuantifica el número de especies de una muestra definida constituyendo generalmente una medida de densidad, es decir el número de especies por unidad de área específica (Melo et al., 1997).

$$Riqueza\ Especifica = \text{Número de especies presentes}$$

Para la zona inventariada correspondiente a la Variante Curumaní se encontró una riqueza específica de 122 especies, cuyos individuos tenían un DAP \geq 10 cm.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	100 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Índice de Diversidad de Menhinick:

Según Moreno (2001), al igual que el índice de Margalef se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, y a medida que se aumenta la muestra este también aumenta.

$$DMn = \frac{S}{\sqrt{N}} = \frac{122}{\sqrt{2843}} = 2,288$$

Dónde:

S: número de especies

N: número total de individuos

Para los individuos correspondientes a los fustales en la cobertura muestreada, se encontró un resultado de 2,288 en el índice de Menhinick. Este resultado, indica que la zona es medianamente diversa.

– Estructura

La estructura se midió a partir de los índices de dominancia, es decir teniendo en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. También se hizo su medida basada en índices de equidad. Para poder comparar los índices de equidad y dominancia se utilizó el Número de Diversidad de Hill.

Índices de Dominancia

Índice de Simpson

Este índice está influenciado por la importancia de las especies más dominantes, y manifiesta la probabilidad de que los individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, en este caso una probabilidad de 0,073; por lo cual su valor alto se deberá a la abundancia y frecuencia de las especies.

$$\gamma = \sum Pi^2 = 0,073$$

Dónde:

Pi: abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como:

$$1 - \gamma = 1 - 0,073 = 0,927$$

Los valores de diversidad de Simpson toman un valor entre 0 y (1-(1/S)), donde S es el número de especies; un valor de 0 es baja diversidad mientras que el valor que tome (1-(1/S)) es la mayor diversidad, entonces para zona inventariada:

$$Max\ Valor\ Diversidad = 1 - \frac{1}{S} = 1 - \frac{1}{122} = 0,992$$


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	101 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-36 Rangos de Diversidad de Simpson para las Especies Forestales DAP ≥ 10cm

Diversidad Simpson	Rango
Alta	[0,661 - 0,992]
Media	[0,331 - 0,661]
Baja	[0 - 0,331]

Teniendo en cuenta que el máximo rango de diversidad de Simpson para la zona está entre 0,661 y 0,992, y se obtuvo un valor de 0,927 se considera que existe una alta diversidad de especies forestales, las cuales no hacen parte de ecosistemas naturales sino agrícolas, dominando las especies arbóreas asociadas a pastos, cercas vivas y frutales en general.

Índice de Berger- Parker:

Representa aumento en la equidad y disminución en la dominancia, para su cálculo se empleó la especie *Guazuma ulmifolia*, cuya abundancia se ve representada en 617 individuos, representando un 21,70% sobre el total.

$$D = \frac{N_{max}}{N} = \frac{617}{2843} = 0,217$$

Dónde:

N_{max} = # de individuos de la especie más abundante
 N: número total de individuos


Los valores del índice de Berger –Parker son menores a los de Simpson ya que se está representando es el aumento en la equidad, es decir ya no se determinan la diversidad en función de las especies más dominantes si no de la especie más abundante en relación al número total de individuos; sus valores varían entre 0 – 1 y de acuerdo a estos valores se puede determinar en cierta forma el grado de intervención de ecosistema. Si el valor tiene a uno (1) se interpreta como una disminución en la equidad y un aumento en la dominancia (House *et al.*, 2006), es decir si aumenta la dominancia disminuye el grado de diversidad (menos probabilidad de encontrar mayor número de especies); como se obtuvo un valor de 0,217 se interpreta como una zona diversa. Como ya se mencionó los altos valores de equidad se debe al alto grado de intervención sobre el ecosistema, lo cual se ve representado en una composición de especies forrajeras, maderables y frutales que en su mayoría no identifican los bosques secos tropicales primarios.

Índices de Equidad

Índice de Shanon – Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i = 3,419$$

Dónde:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	102 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Pi : abundancia proporcional de la especie i

Este índice da un valor de incertidumbre respecto a un individuo elegido al azar de una muestra con todas las especies conocidas, su valor será 0 cuando la zona tenga solo una especie, y su número irá aumentando a medida que aumenta el número de especies en la zona.

Tabla 3-37 Diversidad Individuos con DAP≥10cm

Nº Especies	122
Nº Individuos	2843
Margalef	15,215
Menhinick	2,288
Simpson	0,07
Diversidad Simpson	0,927
Berger - Parker	0,217
Shannon-Wiener	3,419

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

La Tabla 3-37 muestra el resumen de los resultados de los índices utilizados, a partir de estos es posible concluir que en la zona resulta poco diversa, pues dominan pocas especies y estas especies son el resultado de la intervención antrópica en la zona. Caracterizada por la abundancia de especies como el guasimo (*Guazuma ulmifolia*), raboiguano (*Piptadenia sp.*), campano (*Samanea saman*), el matarratón (*Gliricidia sepium*), entre otras.

Número de Diversidad de Hill

Se utilizó la transformación de serie de números de diversidad de Hill para poder realizar una comparación entre el índice de dominancia de Simpson y el índice de equidad de Shannon - Wiener; ya que estos dos índices manejan unidades diferentes.

Dónde:

N0= Número de especies

N1= Valor correspondiente al Índice de Shannon – Wiener (H')

$$N1 = e^{H'}$$

Donde e=1,279

N2= Valor correspondiente al Índice de Simpson (D_{Si})

$$N2 = \frac{1}{D_{Si}}$$

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	103 / 268	

Tabla 3-38 Números de Diversidad de Hill

Numeros de Diversidad de Hill			
N0	N1	N2	Indice Equitatividad
122	1,509	1,08E+00	0,715

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

La Tabla 3-38 muestra el resumen de los índices evaluados, indicando que conforme aumenta el número de especies hay menos probabilidad de ocurrencia de especies nuevas y a su vez disminuye el valor de N1 y N2, el valor alto de N1 se debe a la alta presencia de especies abundantes, mientras que el valor de N2 es el número de especies muy abundantes en el área inventariada. Si el valor tiende a uno (1) se interpreta como una disminución en la equidad y un aumento en la dominancia, es decir una menor diversidad; con un índice de equitatividad de 0,715, que compara índices de dominancia y equidad, este valor representa una diversidad alta en la zona. La cual como ya se mencionó en este documento es producto de la multiplicidad y abundancia de especies introducidas de manera antrópica para actividades agroforestales (cercos vivos, y sistemas silvopastoriles).

Diversidad Hill	Rango
Alta	[0,66 - 1]
Media	[0,33 - 0,66]
Baja	[0 - 0,33]

ESPECIES ENDÉMICAS O AMENAZADAS

En la zona inventariada se reportan 122 especies con un total de 2843 individuos, de los cuales se identificaron 41 individuos pertenecientes a trece familias, dentro de alguna categoría de amenaza en el Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia o en la Resolución 0383 del 2010; los individuos determinados hasta genero se señalan con un asterisco y fueron incluidos en la categoría más alta de amenaza, a fin de evitar un sesgo en la información. La tabla 3-40 nos permite ver las especies que presentan algún grado de amenaza de acuerdo al libro rojo o la resolución 0383 para el tramo de la variante de Curumani.

Tabla 3-40. Especies con algún grado de amenaza Variante Curumani

Nombre Científico	Nombre Común	N° Individuos	Volumen Comercial (m3)	Volumen Total (m3)	Libro Rojo	0 3 8 3
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	4	21,069562	30,251959	NT	NINGU NA
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Carreto	1	0,014222	0,028448	EN	EN
<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	6	1,605	9,411	-	EN
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	4	3,742	6,651	-	EN*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	104 / 268

Nombre Científico	Nombre Comun	N° Individuos	Volumen Comercial (m3)	Volumen Total (m3)	Libro Rojo	0 3 8 3
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	1	1,377	1,928	EN	NINGUNA
<i>Jacaranda sp.</i>	Gualanday	1	1,377	0,275	VU	NINGUNA
<i>Licania platypus</i>	Narbol	1	0,069	0,138	EN	EN
<i>Licania sp.</i>	Garsero	1	0,017	0,026	VU*	EN*
<i>Myroxylon balsamum</i>	balsamo macho	1	0,032	0,080	NT	EN
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	14	9,053	13,801	-	EN*
<i>Pachira quinata</i>	Tolua	7	0,325	0,641	EN	EN
Subtotal		41	38,680	63,231		

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Donde

0 3 8 3	
Sigla	Categoría
N	Ninguna
EN	En Peligro
VU	Vulnerable

Libro Rojo	
Sigla	Categoría
N	Ninguna
NT	Casi Amenazado
VU	Vulnerable

Para el caso de las especies epifitas reportadas en la zona las cuales se encuentran en veda mediante Resolución 0213 de 1977 emitida por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales – INDERENA, se llevó a cabo el levantamiento de veda, dicho levantamiento fue otorgado mediante resolución 1808 de 2012.

USOS DE LAS ESPECIES

De acuerdo con los usos generalizados a las especies registradas en la zona del proyecto se presenta en la Tabla 3-39 el Cuadro de Usos de las Especies, estos usos han sido recogidos de las observaciones en campo, entrevistas con personas locales y los usos ya determinados de acuerdo con la experiencia del personal de campo.

Las especies más abundantes como *Samanea saman* (campano) y *Guazuma ulmifolia* (guasimo) están asociadas a cercas vivas y a especies forrajeras utilizadas en sistemas silvopastoriles, otras especies utilizadas con fines de protección y silvopastoreo pastoreo son la *Gliricidia sepium* (mataraton) como forraje, y para sombre el *Tabebuia rosea* (roble) y *Tabebuia ochraceae* (polvillo); también se encuentran especies frutales como el mango (*Mangifera indica*), el mamon (*Melicocca bijuga*) y *Citrus sp*; se encuentran también especies maderables como el caracolí (*Anacardium excelsum*), el roble (*Tabebuia rosea*) y la teca (*Tectona grandis*); dentro de las especies con uso dendoenergético para la producción de leña y carbón vegetal se encuentran el

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	105 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

gusanero (*Astronium graveolens*), cañandonda (*Cassia fistula*), acacia amarilla (*Cassia siamea*) y aceituno (*Vitex cymosa*), entre otras. La mayoría de las especies no tienen un uso diversificado y conocido.

Tabla 3-39. Cuadro de Usos de las Especies

Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
LEGUMINOSAE	<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	1b
LEGUMINOSAE	<i>Acacia sp.</i>	Aromo	8a
LAMIACEAE	<i>Aegiphila sp.</i>	Tabaquillo	1b
LEGUMINOSAE	<i>Albizia guachapele</i>	iguamarillo	8a
RUBIACEAE	<i>Alibertia cf edulis</i>	uvito	8a
RUBIACEAE	<i>Amaioua corymbosa</i>	Cafesito	8a
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	1b, 1b, 7c
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	3a
LEGUMINOSAE	<i>Andira inermis</i>	papilionasio	8a
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i>	guanabano	8a
ANNONACEAE	<i>Annona squamosa</i>	Anon, Chirimoya	3a
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Carreto	1g,3c,5a,6a,6c,9a,9b
ARECACEAE	<i>Astrocaryum sp.</i>	Palma	1g, 2c, 3c, 6b
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	1b, 1f, 2a, 3c, 5a, 6a, 6c, 9a, 9b
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	2a, 8a
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i>	Achote	8a
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea glabra</i>	trinitorio	8a
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Resbalamono	8a
BURSERACEAE	<i>Bursera sp.</i>	Crispin	8a
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima spicata</i>	peralejo	8a
LEGUMINOSAE	<i>Calliandra sp.</i>	Clavellino	8a
SALICACEAE	<i>Casearia corymbosa</i>	Bara de corral	8a
SALICACEAE	<i>Casearia sp.</i>	Varepiedra	8a
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i>	enobio	8a
LEGUMINOSAE	<i>Cassia fistula</i>	Cañandonga	1b, 1f, 3b, 3c, 4a, 5a, 9a, 9b
LEGUMINOSAE	<i>Cassia siamea</i>	matarraton extranjero	4a, 4b, 9a,9b
LEGUMINOSAE	<i>Cassia sp.</i>	caranganito, cuchillo	8a
MORACEAE	<i>Castilloa sp.</i>	Caucho	8a
CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	8a
MELIACEAE	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	8a
MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba	1b, 1d, 5a, 6b

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	106 / 268

Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
LEGUMINOSAE	<i>Centrolobium sp.</i>	guayacan	1a, 1d
RUBIACEAE	<i>Chomelia cf. barbellata</i>	cacho cabra	8a
RUTACEAE	<i>Citrus sp.</i>	Limon	3a,3b
RUTACEAE	<i>Citrus sp1.</i>	Naranja, naranjo, naranjuelo	3a,3b
RUTACEAE	<i>Citrus sp2.</i>	Toronja	3a,3b
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba acuminata</i>	Mortifño	8a
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba sp.</i>	tacaloa	8a
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva playera	8a
BIXACEAE	<i>Cochlospermum orinocense</i>	papayote	8a
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	8a
BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i>	Sauco	8a
BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro, Moncoro	1a, 1c
BORAGINACEAE	<i>Cordia sp.</i>	Muñeco	8a
CAPPARACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Toco	1e, 6a, 6c
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	1f, 2c, 4b
LEGUMINOSAE	<i>Crudia sp.</i>	Almendrillo	8a
MALPIGHIACEAE	<i>Curatella americana</i>	peralejo	8a
LEGUMINOSAE	<i>Dialium guianense</i>	tamarindo	8a
SAPINDACEAE	<i>Dilodendron costaricense</i>	zorro	8a
LEGUMINOSAE	<i>Diphysa carthagenensis</i>	sangregado	8a
ARECACEAE	<i>Elaeis guineensis</i>	palma de aceite	2c
LEGUMINOSAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	1b, 3b, 3c, 4b, 5a, 6b, 6c, 9b
LEGUMINOSAE	<i>Erythrina fusca</i>	Canta gallo	8a
LEGUMINOSAE	<i>Erythrina sp.</i>	chocho	8a
MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	higo amarillo, Higuito	8a
RUBIACEAE	<i>Genipa americana</i>	Sapote de monte	8a
LEGUMINOSAE	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	1f, 5b, 6c, 7a,
LAMIACEAE	<i>Gmelina arborea</i>	melina	8a
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	1c, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7c
EUPHORBIACEAE	<i>Hura crepitans</i>	Ceiba blanca	1b, 1d, 5a, 6b
LEGUMINOSAE	<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	8a
LEGUMINOSAE	<i>Inga sp.</i>	Guamo	3ª, 3b
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda sp.</i>	Gualanday	8a
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis sp.</i>	cocuelo	1b, 1c, 3c, 6b

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	107 / 268

Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
LEGUMINOSAE	<i>Leucaena sp.</i>	Acacio blanco	8a
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania platypus</i>	Narbol	8a
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania sp.</i>	Garsero	8a
LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	Garrapato	8a
LEGUMINOSAE	<i>Machaerium sp.</i>	quija de mulo	8a
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	moro	1b, 1f, 3b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b, 6c, 9a, 9b
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	mango	8a
SAPOTACEAE	<i>Manilkara zapota</i>	Nispero	8a
SAPINDACEAE	<i>Matayba elegans</i>	guacharaco	6b, 9a, 9b
SAPINDACEAE	<i>Matayva sp.</i>	guacharaco	8a
SAPINDACEAE	<i>Melia azederach</i>	nin	8a
SAPINDACEAE	<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	3a, 4a
RUBIACEAE	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	8a
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
LEGUMINOSAE	<i>Myroxylon balsamum</i>	balsamo macho	8a
LAURACEAE	<i>Ocotea cernua</i>	Laurel	8a
LAURACEAE	<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	1e
OCHNACEAE	<i>Ouratea cf. polyantha</i>	Fruto de pava	8a
OCHNACEAE	<i>Ouratea sp.</i>	palo ciera	8a
MALVACEAE	<i>Pachira quinata</i>	Tolua	8a
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate	8a
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus acidus</i>	grocello	8a
LEGUMINOSAE	<i>Piptadenia sp.</i>	Rabo de iguana	8a
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium guachapele</i>	iguamarillo	8a
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium sp.</i>	changao	8a
LEGUMINOSAE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	corazon fino	8a
LEGUMINOSAE	<i>Poponax sp.</i>	viva seca	8a
RUBIACEAE	<i>Posoqueria sp.</i>	palo sapo	8a
CECROPIACEAE	<i>Pourouma sp.</i>	Ubero	8a
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sp.</i>	caimo	8a
MALVACEAE	<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	8a
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	3a,3b
MYRTACEAE	<i>Psidium guineense</i>	Guayabo agrio	3a,3b
ARECACEAE	<i>Sabal mauritiformis</i>	Palma Tamaco	8a
LEGUMINOSAE	<i>Samanea saman</i>	campano	8a

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	108 / 268

Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium sp.</i>	Piñique	1e
LEGUMINOSAE	<i>Senegalia polyphylla</i>	guacamayo	8a
LEGUMINOSAE	<i>Senna reticulata</i>	dorase	8a
LEGUMINOSAE	<i>Senna siamea</i>	Acacio amarillo	8a
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>	tulipan	8a
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	8a
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	1b
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	Huevo e perro	8a
MALVACEAE	<i>Sterculia apetala</i>	camajon	8a
RUTACEAE	<i>Swinglea sp.</i>	Limoncillo	8a
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguate	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia ochraceae</i>	Polvillo	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>	roble	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
LEGUMINOSAE	<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	8a
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	bolechivo	1b, 1d, 7 ^a
LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i>	Teca	1a, 4b, 1d, 9a, 9b
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	8a
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>	majagua	1c, 6a
MELIACEAE	<i>Trichillia sp.</i>	cedrillo	8a
POLYGONACEAE	<i>Triplaris americana</i>	Varasanta	8a
LAMIACEAE	<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	tachuelo	8a

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Donde

Uso General	Descripción	Código de Uso
Maderable	Madera preformada por aserrío, alto comercio	1a
	Madera aserrable para postería de cercas y/o tablones	1b
	Madera en varas para construcciones locales	1c
	Madera blanda y/o de uso artesanal, comerciable	1d
	Madera blanda sin usos conocidos	1e
	Madera rolliza para postería de cercas	1f
	Cortezas para pisos y/o cerramientos	1g
Industrial	Producción de resinas, sin aplicación ni comercio local	2a
	Producción de látex, sin aplicación ni comercio local	2b
	Producción de aceites (cocina y biodisel)	2c
	Producción colorantes, uso local e industrial	2d
	Planta artesanal, uso en cubiertas	2e
Alimento	Hombre	3a

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	109 / 268

Uso General	Descripción	Código de Uso
	Ganado	3b
	Fauna	3c
Ornamental	Sombrío perímetro viviendas	4a
	Accesos y jardines perímetro viviendas	4b
Silvopastoril	Sombrío de áreas de pastoreo	5a
	Forraje y/o suplemento para el ganado	5b
Protector	Capacidad para control de erosión	6a
	Conservación de riberas	6b
	Cercos vivos	6c
medicinal	Anti inflamatorio	7a
	Anti cancerígeno	7b
	Bebida digestiva	7c
Otros usos	Sin uso conocido	8a
	Insecticida	8b
Energético	Uso preferencial consumo local	9a
	Potencial producción carbón	9b

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

VOLUMEN REQUERIDO POR EL PROYECTO

De 2843 individuos, se van a talar 2204 árboles, para los que se calculó un volumen total aprovechable de 1855,997m³ y un comercial de 1665,884m³ la Tabla 3-40 muestra el resumen general de aprovechamiento para la zona. *Guazuma ulmifolia* (Guasimo) es la especie con mayor volumen aprovechable (286,912m³), de acuerdo al análisis de restricciones por grado de amenaza, se logró establecer que serán aprovechados 41 individuos con algún grado de amenaza, en los cuales la mayor representación de volumen aprovechable está en la especie *Anacardium excelsum* (caracolí) con 30,25m³.

En la Tabla 3-41, se encuentra la relación de especies a ser aprovechadas.

Tabla 3-40 Biomasa Vegetal que se aprovechara

Tipo	N° de Individuos	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
Comunes	2108	1008,149	1738,923
Palmas	55	19,056	53,843
Amenazadas	41	36,680	63,231
Total	2204	1665,884	1855,997

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Tabla 3-43 Especies que se aprovecharan

ESPECIES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	110 / 268

ESPECIES				
Nombre Científico	Nombre Comun	N° Individuos	Volumen Comercial (m3)	Volumen Total (m3)
<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	34	54,724	77,947
<i>Acacia sp.</i>	Aromo	1	0,014	0,057
<i>Albizia guachapele</i>	iguamarillo	11	7,480	11,499
<i>Alibertia cf edulis</i>	uvito	24	1,030	2,672
<i>Amaioua corymbosa</i>	Cafesito	2	0,136	0,298
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañon	2	0,087	0,283
<i>Andira inermis</i>	papilionasio	3	0,101	0,210
<i>Annona muricata</i>	guanabano	7	0,126	0,333
<i>Annona squamosa</i>	Anon, Chirimoya	3	0,052	0,130
<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	2	0,537	1,088
<i>Bixa orellana</i>	Achote	1	0,014	0,028
<i>Bougainvillea glabra</i>	trinitorio	1	0,028	0,070
<i>Bursera simaruba</i>	Resbalamono	6	0,349	0,691
<i>Bursera sp.</i>	Crispin	1	0,048	0,096
<i>Byrsonima spicata</i>	peralejo	3	0,197	0,385
<i>Calliandra sp.</i>	Clavellino	1	0,026	0,052
<i>Casearia corymbosa</i>	Bara de corral	2	0,028	0,057
<i>Casearia sp.</i>	Varepiedra	28	0,753	1,827
<i>Casearia sylvestris</i>	enobio	2	0,042	0,098
<i>Cassia fistula</i>	Cañandonga	1	0,014	0,028
<i>Cassia siamea</i>	matarraton extranjero	1	0,028	0,084
<i>Cassia sp.</i>	caranganito, cuchillo	4	0,121	0,352
<i>Castilloa sp.</i>	Caucho	1	0,052	0,078
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	4	0,950	1,509
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba	10	49,135	66,556
<i>Centrolobium sp.</i>	guayacan	1	0,032	0,096
<i>Citrus sp.</i>	limon	2	0,028	0,080

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	111 / 268

ESPECIES

<i>Citrus sp1.</i>	naranja, naranjo, naranjuelo	9	0,424	1,112
<i>Citrus sp2.</i>	toronja	6	0,469	0,900
<i>Coccoloba sp.</i>	tacaloa	3	0,672	1,807
<i>Cochlospermum orinocense</i>	papayote	1	0,167	0,335
<i>Cordia dentata</i>	Sauco	16	0,245	0,525
<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro, Moncoro	21	0,985	2,638
<i>Cordia sp.</i>	Muñeco	1	1,848	4,621
<i>Crataeva tapia</i>	Toco	8	0,365	0,485
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	118	5,308	12,104
<i>Crudia sp.</i>	Almendrillo	2	0,040	0,096
<i>Curatella americana</i>	peralejo	1	0,046	0,161
<i>Dialium guianense</i>	tamarindo	2	0,978	2,093
<i>Dilodendron costaricense</i>	zorro	1	0,599	1,099
<i>Diphysa carthagenensis</i>	sangregado	1	0,341	0,683
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	28	111,926	185,240
<i>Erythrina fusca</i>	Canta gallo	1	1,598	2,397
<i>Erythrina sp.</i>	chocho	1	0,028	0,070
<i>Ficus sp.</i>	higo amarillo, Higuito	15	7,335	18,922
<i>Genipa americana</i>	Sapote de monte	1	0,031	0,051
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	192	18,747	46,542
<i>Gmelina arborea</i>	melina	2	0,691	3,311
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	491	146,372	286,912
<i>Hura crepitans</i>	Ceiba blanca	28	19,392	35,513
<i>Inga sp.</i>	Guamo	4	1,037	1,480
<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	Garrapato	1	0,432	0,864
<i>Machaerium sp.</i>	quija de mulo	8	3,242	6,074
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	79	6,753	16,023
<i>Mangifera indica</i>	mango	27	39,546	44,378
<i>Manilkara zapota</i>	Nispero	3	0,454	0,959
<i>Matayba elegans</i>	guacharaco	1	0,048	0,096

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	112 / 268

ESPECIES				
<i>Matayva sp.</i>	guacharaco	2	0,209	0,829
<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	13	8,690	17,575
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	1	0,057	0,171
<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	6	0,150	0,301
<i>Ocotea cernua</i>	Laurel	5	2,161	2,896
<i>Ouratea cf. polyantha</i>	Fruto de pava	1	0,103	0,123
<i>Ouratea sp.</i>	palo ciera	1	0,150	0,602
<i>Persea americana</i>	Aguacate	6	2,043	3,483
<i>Phyllanthus acidus</i>	grocello	4	0,349	1,036
<i>Piptadenia sp.</i>	Rabo de iguana	175	100,595	163,405
<i>Pithecellobium guachapele</i>	iguamarillo	7	1,541	7,360
<i>Pithecellobium sp.</i>	changao	66	7,197	14,746
<i>PoPONAX sp.</i>	viva seca	1	0,320	0,512
<i>Pourouma sp.</i>	Ubero	5	0,095	0,247
<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	17	83,033	121,607
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	22	1,419	3,221
<i>Samanea saman</i>	campano	81	123,501	217,325
<i>Sapium sp.</i>	Piñique	1	0,014	0,028
<i>Senegalia polyphylla</i>	guacamayo	9	1,967	2,924
<i>Senna reticulata</i>	doranse	1	0,014	0,085
<i>Senna siamea</i>	Acacio amarillo	5	0,194	0,481
<i>Spathodea campanulata</i>	tulipan	1	0,263	1,184
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	85	36,571	85,197
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	9	1,172	2,598
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	Huevo e perro	15	0,996	2,102
<i>Sterculia apetala</i>	camajon	57	92,780	136,529
<i>Swinglea sp.</i>	Limoncillo	66	1,685	4,603
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguate	19	5,803	10,224
<i>Tabebuia</i>	Polvillo	30	4,977	8,016

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	113 / 268

ESPECIES						
<i>ochraceae</i>						
<i>Tabebuia rosea</i>	roble	99	29,331	61,947		
<i>Tectona grandis</i>	Teca	29	4,739	8,035		
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	1	0,048	0,096		
<i>Trema micrantha</i>	majagua	3	6,243	9,030		
<i>Trichillia sp.</i>	cedrillo	27	1,164	2,263		
<i>Triplaris americana</i>	Varasanta	2	0,063	0,160		
<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	6	2,258	3,883		
Subtotal		2108	1008,149	1738,923		
PALMAS						
Nombre Científico	Nombre Común	N° Individuos	Volumen Comercial (m3)	Volumen Total (m3)		
<i>Astrocaryum sp.</i>	Palma	8	2,584	6,880		
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma de aceite	25	11,439	35,383		
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	14	2,786	4,957		
<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palma tamaco	8	2,246	6,624		
Subtotal		55	19,056	53,843		
ESPECIES AMENAZADAS						
Nombre Científico	Nombre Común	N° Individuos	Volumen Comercial (m3)	Volumen Total (m3)	Libro Rojo	0 3 8 3
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	4	21,069562	30,251959	NT	NINGUNA
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Carreto	1	0,014222	0,028448	EN	EN
<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	6	1,605	9,411	NINGUNA	EN
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	4	3,742	6,651	NINGUNA	EN*
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	1	1,377	1,928	EN	NINGUNA
<i>Jacaranda sp.</i>	Gualanday	1	1,377	0,275	VU	NINGUNA
<i>Licania platypus</i>	Narbol	1	0,069	0,138	EN	EN
<i>Licania sp.</i>	Garsero	1	0,017	0,026	VU*	EN*
<i>Myroxylon balsamum</i>	balsamo macho	1	0,032	0,080	NT	EN
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	14	9,053	13,801	NINGUNA	EN*
<i>Pachira quinata</i>	Tolua	7	0,325	0,641	EN	EN
Subtotal		41	38,680	63,231		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	114 / 268	

ESPECIES			
TOTAL	2204	1065,884	1855,997

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en el plano AMB-RS-PL-19 de inventario forestal.

El análisis de las coberturas vegetales se realizó con base en el plano AMB-RS-PL-11; del mismo modo se realizó el inventario forestal al 100% del área (**Anexo 10**), en el cual se reportan las especies encontradas en la zona así como el número de individuos por especie y su respectivo volumen.

VEGETACION SECUNDARIA

La “Vegetación secundaria” se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso del suelo o por causas naturales o inducidas donde actualmente es evidente la recuperación de la comunidad vegetal, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación (INEGI, 2004).

Con el fin de observar el comportamiento de este tipo de vegetación se establecieron tres parcelas aleatorias en un parche de vegetación secundaria (Fotografía 3-), cada una con un tamaño de 100 m², en cada una se censaron todas las especies leñosas con altura ≥ 1 m y un diámetro ≥ 3 cm. Se registraron los diámetros y las alturas. Se encontró una dominancia de latizales, es decir especies con menos de 10 cm de diámetro y una altura mayor a 1,5 m. Esta vegetación secundaria de porte bajo es producto del abandono de un área asociada anteriormente a pastos limpios, en general se caracteriza por presentar una cobertura densa de pasto Angloto, pasto Pangola, enredaderas y herbáceas.

Fotografía 3-16 Vegetación Secundaria



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	115 / 268	

En general se encuentran especies que superen los 5 metros de altura, a excepción de los tres individuos arbóreos registrados en la parcela tres; se evidencia una cobertura densa de pastos, el arbusto de la especie escobillo, el bejuco carne asada y la cortadera. Esta vegetación es típica de una fase de colonización de inductores preclimáticos

Composición

En el área muestreada se reportan 18 especies con un total de 66 individuos, en donde la especie que reporto mayor abundancia fue la Varepietra, (*Casaria sp.*) con 22 individuos. La (Tabla 3-) muestra la composición florística del área muestreada.

Tabla 3-44 Composición Vegetación Secundaria Curumani

Familia	Nombre común	Nombre científico	N° de Ind.
LEGUMINOSAE	Papilionasio	<i>Andira inermis</i>	3
BURSERACEAE	Resbalamono	<i>Bursera simaruba</i>	1
SALICACEAE	Varepietra	<i>Casaria sp.</i>	22
BORAGINACEAE	Cedro negro	<i>Cordia gerascanthus</i>	2
BIGNONIACEAE	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	1
LEGUMINOSAE	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1
MALVACEAE	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2
CHRYSOBALANACEAE	Narbol	<i>Licania platypus</i>	1
LEGUMINOSAE	Quija de macho	<i>Machaerium sp.</i>	1
MORACEAE	Moro	<i>Maclura tinctoria</i>	1
LAURACEAE	Laurel	<i>Ocotea cernua</i>	1
LEGUMINOSAE	Raboiguano	<i>Piptadenia sp.</i>	13
CECROPIACEAE	Uvero	<i>Pourouma sp.</i>	1
LEGUMINOSAE	Campano	<i>Samanea saman</i>	3
EUPHORBIACEAE	Piñique	<i>Sapium sp.</i>	5
MALVACEAE	Camajon	<i>Sterculia apetala</i>	4
ANACARDIACEAE	Bola de chivo	<i>Tapirira guianensis</i>	1
MELIACEAE	cedrillo	<i>Trichillia sp.</i>	3
TOTAL			66

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

- **Variables Estructurales**

- **Número de Individuos:** Atiende a la abundancia de individuos por unidad de área y se efectúa por el conteo directo de árboles y arbolitos, no se hizo uso de la estimación relativa para estratos bajos conformados por hierbas y arbustos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	116 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En la zona inventariada se reportaron un total de 18 especies con un total de 66 individuos, siendo Varepiedra (*Casearia sp.*) la especie que reporto mayor abundancia, con 22 individuos, es decir el 33,3%

Abundancia absoluta = Número de individuos por especie.

Abundancia relativa = Número de individuos de cada especie con relación al número total de individuos.

$$ArSpi = \frac{N^{\circ} \text{ individuos Spi}}{N^{\circ} \text{ total de Individuos}} \%$$


- **Frecuencia:** permite determinar la presencia o ausencia de una especie en el área estudiada. Para el caso la especie que mayor frecuencia presento fue la Varepiedra; la cual se encontraba presente en las tres parcelas muestreadas.

Tabla 3-45 Frecuencia por especies en Curumani

Familia	Nombre común	Nombre científico	Frec.	Frec. (%)
LEGUMINOSAE	Papilionasio	<i>Andira inermis</i>	66,67	8
BURSERACEAE	Resbalamono	<i>Bursera simaruba</i>	33,33	4
SALICACEAE	Varepiedra	<i>Casearia sp.</i>	100	12
BORAGINACEAE	Cedro negro	<i>Cordia gerascanthus</i>	66,67	8
BIGNONIACEAE	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	33,33	4
LEGUMINOSAE	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	33,33	4
MALVACEAE	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	33,33	4
CHRYSOBALANACEAE	Narbol	<i>Licania platypus</i>	33,33	4
LEGUMINOSAE	Quija de macho	<i>Machaerium sp.</i>	33,33	4
MORACEAE	Moro	<i>Maclura tinctoria</i>	33,33	4
LAURACEAE	Laurel	<i>Ocotea cernua</i>	33,33	4
LEGUMINOSAE	Raboiguano	<i>Piptadenia sp.</i>	66,67	8
CECROPIACEAE	Uvero	<i>Pourouma sp.</i>	33,33	4
LEGUMINOSAE	Campano	<i>Samanea saman</i>	66,67	8
EUPHORBIACEAE	Piñique	<i>Sapium sp.</i>	33,33	4
MALVACEAE	Camajon	<i>Sterculia apetala</i>	66,67	8
ANACARDIACEAE	Bola de chivo	<i>Tapirira guianensis</i>	33,33	4
MELIACEAE	cedrillo	<i>Trichillia sp.</i>	33,33	4
TOTAL			833,33	100

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Análisis Estructural

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	117 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– Estructura vertical

La distribución de las especies forestales en su componente vertical, es una clara respuesta de las mismas a factores ambientales, tales como el microclima presente en el área de influencia y la adaptación de dichas especies al mismo. Esta distribución es conocida como Estructura Vertical del Bosque.

La identificación y posterior análisis de dicha estructura, es clave para establecer el comportamiento del bosque y su carácter sucesional.

Distribución altimétrica

Este parámetro permite evaluar la distribución altimétrica de los individuos en el área; dando así una mayor comprensión en lo que respecta al comportamiento vertical de las especies, permitiendo identificar los procesos sucesionales que se están presentando.

La determinación de las clases altimétricas se definió según la metodología empleada por Rangel y Garzón (1994), con lo cual logro establecerse que para el área de influencia eran necesarias siete (VII) clases altimétricas con una amplitud de 2,2m. En la (Tabla 3-) se presenta la distribución por clases altimétricas

Tabla 3-46 Distribución por clases altimétricas

Clase Altimétrica	Rango	N° Individuos	%
I	2,5-4,7	14	21,21
II	4,7-6,9	23	34,85
III	6,9-9,1	22	33,33
IV	9,1-11,3	1	1,52
V	11,3-13,5	4	6,06
VI	13,5-15,7	1	1,52
VII	15,7-17,9	0	0,00
VIII	17,9-20,1	1	1,52
TOTAL		66	100

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

En la zona muestreada se puede observar la acumulación de individuos en las clases altimétricas en las tres primeras clases altimétricas.

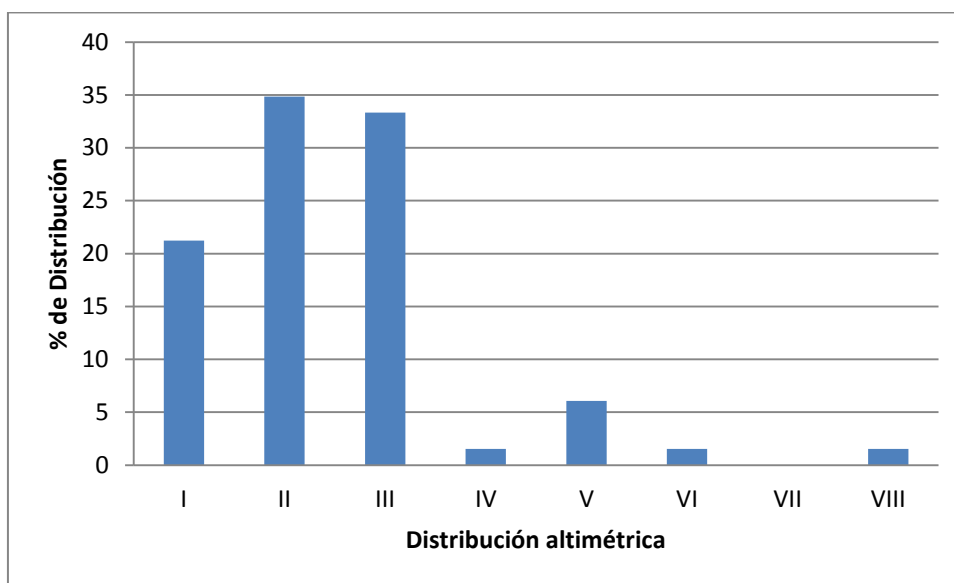
Figura 3-23 Número de individuos por clase Altimétrica

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	118 / 268



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

La (Figura 3-), presenta una marcada dominancia por parte de las clases diamétricas inferiores en donde se localizan el 84,39% de los individuos presentes en las parcelas, claro indicio de los altos niveles de perturbación a que ha sido expuesta el área, de igual forma apreciamos que la zona presenta un estado sucesional joven.

- Estructura horizontal

Elementos tales como las características físicas presentes en la zona (geología, suelos, topografía, etc.), las condiciones ambientales, y el tipo de estrategia presente en cada una de las especies encontradas, son fundamentales para la conformación horizontal del bosque; Esta conformación es fiel reflejo de los eventos naturales dados en el entorno. Estas condiciones se reflejan claramente en la distribución de las especies en rangos o clases diamétricas, las cuales dan una guía sobre la estructura horizontal del bosque (CATIE, 2001).

Distribución Diamétrica.

Este parámetro permite evaluar el comportamiento diametral de los individuos en el área; permite además observar la distribución de las especies en un plano horizontal, estableciendo así el estado sucesional en el bosque.

En lo que respecta a la distribución por clases diamétricas, se empleó la metodología implementada por Rangel y Garzón (1994), con la cual se establecieron siete (VII) clases diamétricas con una amplitud de 0,55cm, (Tabla 3-) en la se presenta la distribución por clases diamétricas dada en la zona.

Tabla 3-47 Distribución por clases diamétricas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	119 / 268

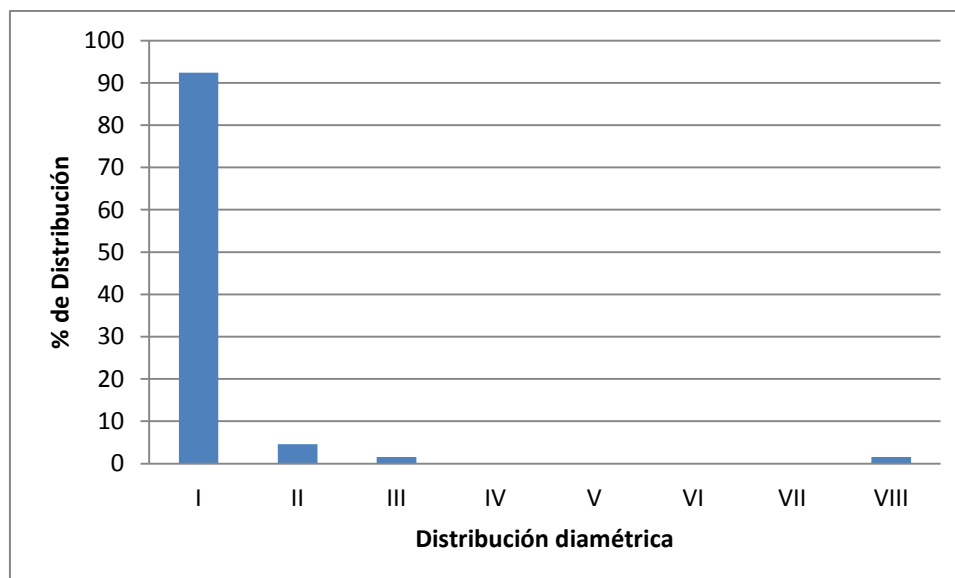
Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Clase Diamétrica	Rango	N° Individuos	%
I	0,1-0,65	61	92,424
II	0,65-1,19	3	4,545
III	1,19-1,74	1	1,515
IV	1,74-2,29	0	0
V	2,29-2,83	0	0
VI	2,83-3,38	0	0
VII	3,38-3,93	0	0
VIII	3,93-4,47	1	1,515
TOTAL		66	100


Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

En la zona muestreada se evidencia la acumulación de individuos en las clases I, II y III, lo que deja ver que en el área de influencia se han venido desarrollando procesos sucesionales que han permitido la aparición de nuevos individuos y especies en los claros permitiendo la regeneración de zonas intervenidas por acciones antrópicas.

Figura 3-21 Número de individuos por clase Diamétrica



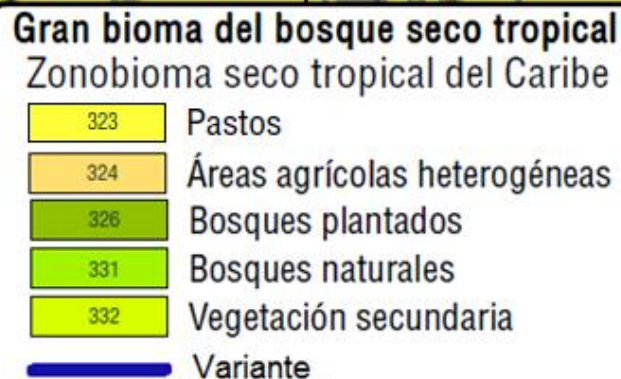
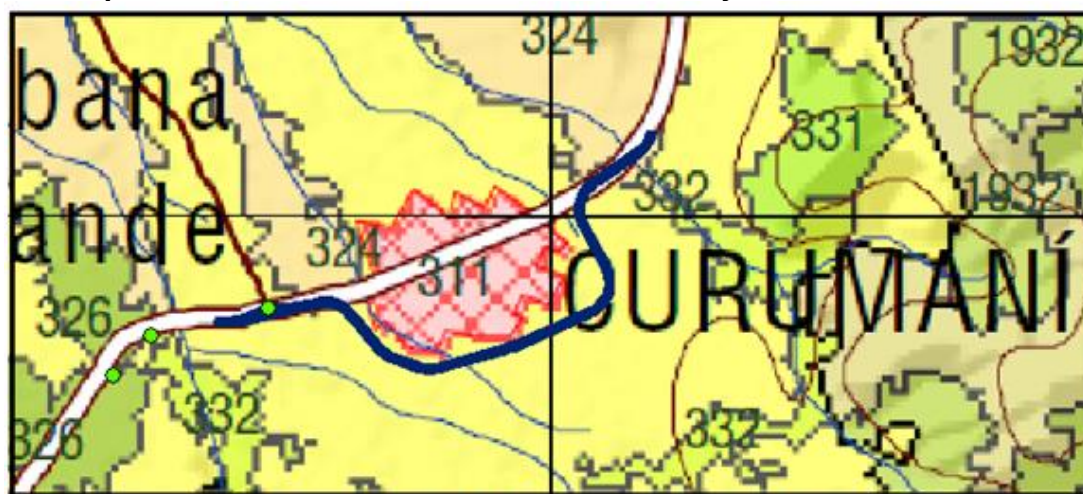
Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	120 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


ANÁLISIS DE FRAGMENTACIÓN

De acuerdo con el mapa de ecosistemas marinos, continentales y costeros de Colombia (IDEAM, IGAC, Iahvé, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2008) el área de influencia de la Variante Curumaní, se encuentra enmarcada dentro del Zonobioma Seco Tropical del Caribe (Tabla 3-), dominando las coberturas de pastos y áreas agrícolas heterogéneas, esto a una escala de trabajo 1:500.000. Igualmente de acuerdo a la información de coberturas vegetales obtenida con la metodología de clasificación “Corine Land Cover”, a una escala de 1:500 (Tabla 3-), se identifican las unidades generalizadas Tejido Urbano Discontinuo; Red Vial y Terrenos Asociados; Cultivos permanentes arbóreos de palma de aceite y cítricos; Pastos Limpios, Arbolados y Enmalezados; Mosaicos de Cultivos; Mosaicos de Pastos y Cultivos; Mosaicos de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales; Bosques Riparios, Ríos Cuerpos de Agua Artificiales.

Figura 3-22 Área para Análisis de Fragmentación Proyecto Vial Variante Curumaní en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.



Fuente: Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007).

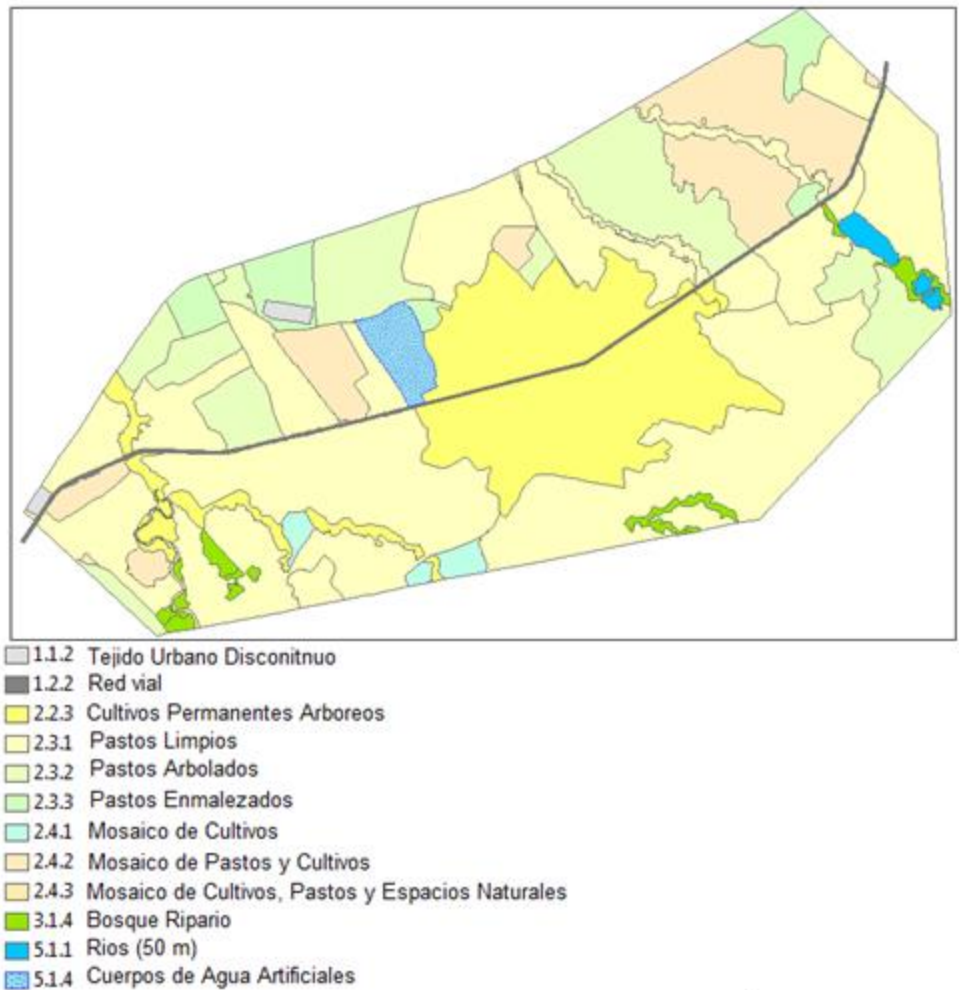
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	121 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En análisis de las coberturas de la zona nos permite hacer un acercamiento referente al estado de conectividad entre las diferentes unidades de cobertura, en la zona dominan los agroecosistemas asociados a Pastos Limpios y Pastos Arbolados ; el uso generalizado del suelo es de Ganadería Extensiva, observándose un desarrollo alternado de zonas con cultivos permanentes arbóreos de palma.

En el plano AMB-RS-PL-13 se presenta el índice de fragmentacion de la variante para el paso vial por el municipio de Curumaní

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	122 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-23 Coberturas Corine Land Cover para Análisis de Fragmentación Proyecto Vial Variante Curumaní




Fuente: Grupo Consultor Ambiotec, Ltda. 2013.

CONECTIVIDAD

El análisis de la conectividad se llevó a cabo utilizando las coberturas encontradas en un área mayor al área de influencia directa del proyecto. Se utilizaron los Índices de forma e índice de continuidad de fragmentos, como principales herramientas de análisis:

$$IF: \frac{P}{(2\pi \cdot \sqrt{A/\pi})}$$

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	123 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

donde IF: Índice de forma, A es el área del parche en (m²), P perímetro del parche (m), el índice de forma IF tiene un valor 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono. (Carmo et al., 2000).

$$FCI: Ln \frac{\sum A}{\sum p}$$

Donde $\sum A$ es el área total de parches de bosques del paisaje (m²) y $\sum P$ es el perímetro total de parches de bosques del paisaje (m). (Vogelman, 1995).

- **Análisis de Conectividad**

A partir del análisis de coberturas es posible realizar el análisis de fragmentos, tomando como coberturas principales los Bosques y Superficies de Agua. La Tabla 3.48 muestra la fuerte intervención que existe en la zona, las áreas boscosas representan un 4,441% sobre el total, mientras que los pastos limpios representan el 51,289% del total; los parches boscosos se encuentran distribuidos en los dos costados del área de influencia del proyecto, y corresponden a bosques riparios, cuya área se ha visto reducida significativamente por la ampliación de la frontera agrícola, los relictos que se encuentran están asociados a drenajes con un ancho menor a 50 m.

Tabla 3-48 Distribución de coberturas en el Área empleada para el Análisis de Fragmentación

Nomenclatura	Cobertura	Área (Ha)	Área (%)
1.1.2	Tejido Urbano Discontinuo	414,821	16,739
1.2.2	Red vial	25,678	1,036
2.2.3	Palma de Aceite	74,431	3,003
2.3.1	Pastos Limpios	1271,014	51,289
2.3.2	Pastos Arbolados	303,854	12,261
2.3.3	Pastos Enmalezados	28,832	1,163
2.4.2	Mosaico de Pastos y Cultivos	200,892	8,106
2.4.3	Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	6,274	0,253
2.4.4	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	31,134	1,256
3.1.4	Bosque Ripario	110,061	4,441
5.1.1	Ríos (50 m)	5,164	0,208
5.1.4	Cuerpos de Agua Artificiales	6,007	0,242
Total general		2478,161	100

Fuente: Grupo Consultor Ambiotec Ltda. 2013

Los parches asociados a territorios agrícolas heterogéneos asociados a Espacios Naturales (Fotografía 3-18) representan el 1,51% del área evaluada con 37,408 Ha, la importancia de estos radica en que están asociados a cuerpos de agua, así como parches de vegetación secundaria u otras áreas con poca intervención o bajo grado de transformación, estos mosaicos por lo general son producto del proceso de ampliación de la frontera agropecuaria sobre las áreas de bosques,

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	124 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

conservándose relictos en su mayoría asociados a cuerpos de agua, como lo es el caso en el área de influencia de la variante Curumaní.

Fotografía 3-17 Cuerpos de agua.



Fotografía 3-18 Mosaicos de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales



Dentro de los territorios agrícolas se encuentran las áreas de pastos enmalezados las cuales representan 1,163% (28,832 Ha) del área evaluada, en estas es común encontrar vegetación secundaria con una altura menor a 1,5 m, cuya presencia se debe a procesos de abandono o escasas practicas de manejo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

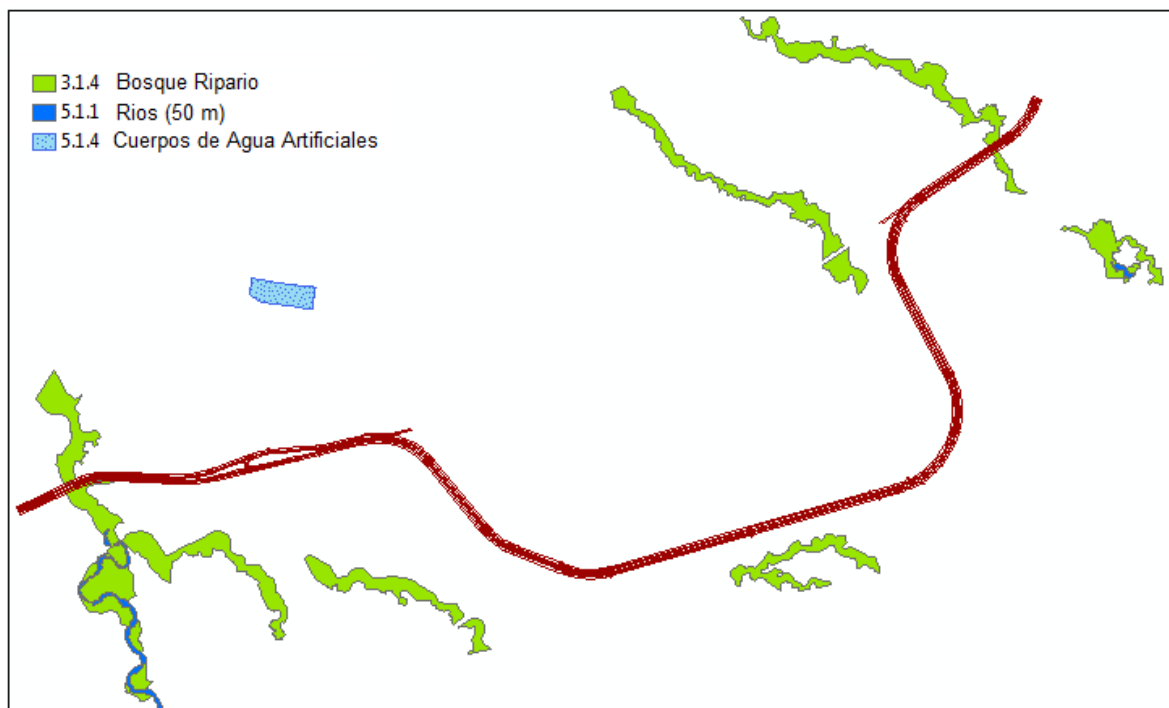
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	125 / 268

Fotografía 3-19 Pastos enmalezados



En los Bosques presentes en el área se observa un alto nivel de fragmentación y un alto efecto borde, debido a que la mayoría de la superficie esta siendo ocupada en su mayoría por pastos limpios, sin embargo estos relictos se han convertido en los hábitats disponibles actuando como refugios y fuentes de alimentación para las especies de fauna silvestre de tipo arborícola y terrestre. Estos relictos suman un área de 110,061 Ha que representan el 4,441% del área empleada para el análisis de fragmentación.

Figura 3-24 Bosques Riparios ubicados a los costados del área de influencia directa de la variante



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	126 / 268

Fotografía 3-20 Bosques de galería o riparios.



De acuerdo a las observaciones realizadas en campo, se pudo concluir que, si bien los relictos de bosque existentes se encuentran alejados entre ellos, lo cual denota una baja conectividad, la fauna silvestre de tipo arborícola observada en la zona hacen uso de las coberturas asociadas a pastos arbolados, considerando que si bien no son coberturas que ofrezcan refugio, si son fuentes de alimento y sus grandes portes y densidad de la copa permite la movilidad de estas especies a lo largo de diferentes áreas, por lo que pueden estar actuando como los únicos corredores biológicos, dada la ausencia de cuerpos de agua persistentes o parches boscosos continuos.

Análisis de fragmentos

Para el análisis de fragmentación es necesario tener en cuenta la cobertura, área y perímetro de los parches, con el fin de utilizar la forma de dichos fragmentos como un indicador del estado en el que se encuentran. La Tabla 3- muestra la cantidad de parches por cobertura encontrados, la mayor cantidad de cobertura de parches está representada por Pastos Limpios con 20 parches, seguida de Pastos Arbolados con (15 parches); los Pastos Limpios cubren la mayor área con 1271,014 Ha (51,289%); mientras que los bosques solo representan el 4,441% del área evaluada.

Tabla 3-49 Número de parches por cobertura

Nomenclatura	Cobertura	N° Parches
1.1.2	Tejido Urbano Discontinuo	2
1.2.2	Red vial	1
2.2.3.	Palma de Aceite	7
2.3.1	Pastos Limpios	20
2.3.2	Pastos Arbolados	15
2.3.3	Pastos Enmalezados	2
2.4.2	Mosaico de Pastos y Cultivos	8
2.4.3	Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	1
2.4.4	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	1
3.1.4	Bosque Ripario	14

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	127 / 268	

Nomenclatura	Cobertura	N° Parches
5.1.1	Ríos (50 m)	4
5.1.4	Cuerpos de Agua Artificiales	1
Total general		76

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

El índice de forma (IF), se empleo para caracterizar los parches asociados a coberturas boscosas (Tabla 3-), los territorios artificializados, agrícolas y los cuerpos de agua artificiales, al ser producto directo de la intervención antrópica no se emplean en el análisis para determinar el grado de perturbación..

Tabla 3-50. Índice de Forma por parche de las Coberturas asociadas a Bosques

Nomenclatura	Cobertura	Área (m2)	Perímetro (m)	IF
3.1.4	Bosque Ripario	19195,122	848,990	1,729
3.1.4	Bosque Ripario	98902,761	2942,295	2,639
3.1.4	Bosque Ripario	307765,752	9023,143	4,588
3.1.4	Bosque Ripario	96859,727	2329,445	2,111
3.1.4	Bosque Ripario	36465,425	1018,776	1,505
3.1.4	Bosque Ripario	140092,080	5009,897	3,776
3.1.4	Bosque Ripario	180558,063	5677,420	3,769
3.1.4	Bosque Ripario	10131,228	509,636	1,428
3.1.4	Bosque Ripario	13059,904	519,537	1,282
3.1.4	Bosque Ripario	5131,762	469,389	1,848
3.1.4	Bosque Ripario	98945,046	4002,224	3,589
3.1.4	Bosque Ripario	16811,426	856,911	1,864
3.1.4	Bosque Ripario	73325,234	2984,681	3,109
3.1.4	Bosque Ripario	3363,241	280,602	1,365

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Se puede caracterizar la forma del parche de tal modo que si el Índice de Forma tiene un valor igual a uno, el parche es más circular implicando un menor efecto borde y por tanto una menor perturbación de dicho fragmento (Forman 1995 cit. en Carmo *et al.*, 2000). Los valores obtenidos para los parches de bosque ripario, son indicadores de altas perturbaciones; los valores van desde 1,282 hasta 4,588.

Continuidad espacial

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, generándose una dependencia de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento (Carmo *et al.*, 2000).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	128 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En términos de continuidad espacial se utilizó el Índice de Continuidad de Fragmentos (IFC) (Vogelman 1995), el cual relaciona el área total con el perímetro total, dando un indicio sobre el estado de conectividad entre los parches de la misma cobertura. Para determinar que tan altos o bajos fueron los valores, estos se comparan dentro de la escala logarítmica natural, por lo cual valores menores a cero indican continuidad espacial.

Tabla 3-51 Índice de Continuidad de Fragmentos

Nomenclatura	Cobertura	IF Promedio*	IFC	Dp
3.1.4	Bosque Ripario	2,472	3,407	0%

*Corresponde al Índice de Forma promedio para la cobertura
Dp: Distancia promedio entre parches de la misma cobertura

La Tabla 3- muestra el resumen de los índices utilizados en el presente análisis, de acuerdo al Índice de Forma promedio, un valor de Índice de Forma mayor a 2 en la cobertura de Bosque Ripario, indica que son parches amorfos o irregulares, esto se debe a que estos bosques están asociados a drenajes, y son los que presentan mayor efecto borde por sus características, la alteración significativa de su estructura y composición, se debe a la pérdida de otras coberturas naturales que los rodean para dar paso a pastos limpios y cultivos, principalmente, situación que se ve representada en una débil conectividad.

Referente al valor del Índice de Continuidad de Fragmentos, este indican un alto nivel de fragmentación y discontinuidad entre sus parches. Así mismo ningún parche de bosque es adyacente a fragmentos de su mismo tipo, es decir ninguno de sus parches se toca con otro en al menos un punto, determinando así que no existe interacción directa entre parches de la misma cobertura

Índice de Fragmentación

El análisis de fragmentación se realizó para la cobertura natural de Bosque Ripario; debido a que el índice empelado no es aplicable para las demás coberturas encontradas en el área.

Para determinar el grado de fragmentación de las coberturas se empleó la metodología propuesta por Gurrutxaga (2003), la cual está basada en la separación espacial de los ecosistemas, indicando que a mayor separación, disminuye la conectividad y por ende la abundancia, distribución y viabilidad de las poblaciones.

Para el análisis, se emplearon las coberturas presentes en el área de estudio, tomando como principal herramienta de análisis, la superficie total, el número de parches por cobertura y la dispersión de los mismos.

$$F = \frac{\text{Superficie Total del Habitat}}{N^{\circ} \text{ de parches} * \text{Dispersión de los parches}}$$

La dispersión de los parches hace referencia a:

$$Rc = 2dc * \frac{\lambda}{\pi}$$

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	129 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Donde:

dc: Distancia media desde una mancha (su centro o centroide) hasta la mancha más cercana.

λ : Densidad media de parches (Indicando el numero de parches por cada 100 Ha):

$$\lambda = \frac{N^{\circ} \text{ de parches}}{\text{Superficie Total del Area de Estudio}} * 100$$

En la Tabla 3-, se muestran el número de parches por cobertura, indicando su área; debido a que no se puede hacer el análisis comparando las coberturas presentes en el área de estudio, no solo por las características propias de cada área, sino también por su distribución espacial, el índice se calcula solo para la cobertura de Bosque Ripario.

Tabla 3-52 Índice de Fragmentación para la cobertura de Bosque Ripario

Cobertura	N° Parches	Área Total(Ha)	Área Hábitat (Ha)	dc (m)	λ	Rc	F
Bosque Ripario	14	2478,161	110,061	4,346	0,565	1,563	5,029


Fuente: Grupo Consultor Ambiotec Ltda, 2013.

El Índice de Fragmentación representa una medida del grado de agregación espacial de los parches de la cobertura evaluada; para definir los rangos de evaluación del índice, se supone un continuo en todas las coberturas, de tal forma que el rango para el área de estudio oscila entre [16,70 – 0); en donde un valor de F de 16,70 indica una fragmentación nula en la zona, mientras que un valor de 0 indica el valor más extremo de fragmentación del ecosistema. Debido a que la escala del índice es inversamente proporcional al grado de fragmentación del paisaje, una disminución en el valor del índice, está relacionado con un aumento en el grado de fragmentación de la cobertura, lo cual se ve evidenciado en el aumento de número de parches y un patrón de distribución disperso de los mismos. En este caso para la cobertura de Bosque Ripario se tiene un grado de fragmentación fuerte, ya que el valor se encuentran en el rango de 3,34 a 6,68 (Tabla 3-), con un valor de 5,029.

Tabla 3-53 Rangos Grado de Fragmentación Variante Curumani

Grado de Fragmentación	Intervalo
Mínima	[13,36 - 16,70]
Media	(10,02 - 13,36]
Moderada	(6,68 - 10,02]
Fuerte	(3,34 - 6,68]
Extrema	(3,34 - 0]

Fuente: Grupo Consultor Ambiotec Ltda, 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	130 / 268	

3.3.1.2 Fauna

- **Metodología**

La caracterización de este componente fue realizada siguiendo las pautas habituales de la *Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales* (2010) y los *Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental en proyectos de construcción de carreteras VITER-1-01* (2006) del MAVDT, hoy MADS. Se hizo necesario partir de la revisión de la información existente sobre la Avifauna potencialmente presente en la zona de influencia del proyecto. Se tuvieron como referencia los siguientes documentos:

- Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios de impacto ambiental. Elementos para evaluadores, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. (2009).
- Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2004).
- Catálogo en línea de especies de Colombia en los sistemas de información de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (lahvé) <http://www.siac.net.co/Home.php>
- Como fuentes principales de información secundaria se citan guías generales de fauna del Instituto Alexander Von Humboldt, información de las corporaciones autónomas regionales de la zona, de estudios de impacto ambiental de la zona y de colecciones de referencia de museos especializados, entre otros.

Los resultados obtenidos mediante revisión de información secundaria fueron verificados a través de muestreos directos de campo, observaciones directas y observaciones indirectas (rastros y cantos), los cuales fueron complementados con entrevistas a los habitantes locales. Se hizo necesaria la utilización de métodos desarrollados por el Instituto Alexander von Humboldt descritos en el *“Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad”* (2004), para garantizar la representatividad de la avifauna en el área donde se desarrolló el muestreo. Con la información colectada se elaboraron matrices primarias de datos basadas en los listados de especies. Cada una de las especies se calificó según parámetros biológico-ecológicos (hábitat, hábito, organización social, gremios tróficos, fuentes naturales de alimentación, estrato) y parámetros que valoran el interés público (vulnerabilidad, migración, extinción, especies de importancia económica y cultural).

Para establecer la categoría de amenaza de las especies, se tomaron como base los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2012), la Resolución 383 de 23 de Febrero de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy MADS, la Red Lista of Threatned Species de la UICN (2012), El libro Rojo de Aves de Colombia (2002), El Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (2006), El Libro Rojo de los Anfibios de Colombia (2004) y el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (2002), por las

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	131 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

cuales se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas. Para la evaluación directa de la avifauna se emplearon los métodos más representativos: Transectos de ancho fijo y redes de niebla.

- **Avifauna**

Captura de individuos con Redes de Niebla: los muestreos realizados con redes de niebla consisten en la instalación de redes dentro del hábitat o tipo de bosque de interés de una unidad de paisaje, a lo que se denomina una estación. Se usaron 4 redes (12 X 2 m) con un ojo de malla de 32 mm. Las redes se mantuvieron abiertas por tres días consecutivos en cada estación; pasado este tiempo se colocaron en un nuevo lugar, ya que la tasa de captura disminuye. Las redes se abrieron de 5:30 - 10:30 horas y de 15:30 - 18:30 horas (Fotografía 3-9)

Fotografía 3-9 Red de niebla instalada en el área de estudio



Fuente: Ambiotec Ltda., 2012.

Unidades de muestreo: se montaron redes de niebla en cada una de las coberturas vegetales definidas para el área de estudio: Bosques Ripario, Pastos Limpios y Vegetación Secundaria Baja.

Muestreo en transectos de ancho fijo: este método consiste en registrar la avifauna recorriendo un transecto o sendero en las unidades de muestreo establecidas. Para este fin, se observaron y fotografiaron individuos, rastros y nidos de aves presentes en un transecto de aproximadamente 2km, a una distancia de 25 metros aproximadamente a cada lado y a una velocidad constante. Los recorridos en los transectos establecidos en las unidades de muestreo, se realizaron en las horas de mayor actividad de las aves: en la mañana de 6:00 - 10:30 horas y en la tarde de 16:00 - 18:00 horas.

Durante los recorridos se realizó registro fotográfico de la especie, de hábitat y de organización social (cuando fue posible) como complementación de la información registrada de cada organismo.

- **Mastofauna**

Para la evaluación de la mastofauna en la zona de estudio se emplearon tres métodos de estudio: Trampas Sherman, Transectos de ancho fijo y Redes de niebla según lo descrito por MAVDT (Actual MADS), 2010.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	132 / 268	

– **Mamíferos terrestres pequeños.**

Trampas. Se emplearon 25 trampas Sherman y 10 trampas Tomahawk en las diferentes coberturas vegetales encontradas en el área de estudio, con una distancia mínima entre estas de 15 metros (Tabla 3-41). Las trampas se instalaron en la tarde, con un cebo en su interior (mezcla de fruta, avena y esencia, o sardinas y manteca).

Tabla 3-41 Coordenadas de ubicación de los puntos inicial y final del transectos de instalación de trampas para la captura de mamíferos en la Variante Curumani Tramo 7.

Transecto de trampas	Muestreo	
	Este	Norte
Inicio	1059222	1507956
Final	1056567	1507945

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.


Las trampas se recibieron en las tardes durante tres días en cada unidad de muestreo para ser revisadas en la mañana siguiente (fotografía 3-10).

fotografía 3-10 Proceso de instalación, ceba y captura con las trampas Sherman y Tomahawk



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Transectos de observación. Se establecieron transectos de observación directa de aproximadamente 2 km en las diferentes coberturas vegetales establecidas: Bosque Ripario, Vegetación Secundaria Baja y Pastos Limpios, en las cuales se hizo registro de los mamíferos detectados por observación directa, tomando datos de especie, comportamiento social, alimento que consume y el estrato de la cobertura vegetal donde se detectó. Igualmente se realizó búsqueda por inspección visual en madrigueras o cuevas en los hábitats donde posiblemente se encontraran mamíferos, así como la impronta de huellas mediante el uso de yeso, registro de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	133 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

rastros, heces y cualquier otro tipo de evidencia de la presencia de un mamífero (ver fotografía a continuación).

Fotografía 3-11 Transecto de observación en bosque



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

La ubicación geográfica de dichos recorridos se relacionan en la **Tabla 3-42**.


Tabla 3-42 Coordenadas de ubicación del punto inicial y final de los recorridos realizados para la observación mamíferos en la Variante Curumaní Tramo 7.

Puntos	Recorrido	
	Norte	Este
Inicial	1508829	1057171
Final	1508749	1060559

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Mamíferos voladores**

Para la captura e identificación de mamíferos voladores (Fotografía 3-12), se instalaron 4 redes de niebla de 12m de largo y 32mm de ojo de malla, las cuales fueron ubicadas en las diferentes coberturas vegetales e instaladas en sitios estratégicos como quebradas, bordes de bosque y lomas. Las redes se abrieron de 5:30pm hasta la 11:30pm con revisiones cada veinte minutos según metodología propuesta por MAVDT 2010 (hoy MADS) durante tres días. Los individuos capturados fueron depositados en bolsas de tela y posteriormente identificados mediante el uso de claves de identificación taxonómica, para finalmente liberarlos en el lugar de la captura.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	134 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Fotografía 3-12 Proceso de captura e identificación de murciélagos en el área de influencia de la Variante Curumaní



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

– **Herpetofauna**

Para el registro de Anfibios y Reptiles se utilizó sobre los mismos recorridos empleados para el registro de mamíferos, la técnica de captura por encuentro visual sin restricciones (Crump & Scott, 1994) los cuales se recorrieron en horas diurnas y nocturnas, ésta técnica permite la recolección de individuos que pueden detectarse por presencia o canto (MAVDT, 2010, actual MADS) (Fotografía 3-13). Cada animal colectado fue depositado en bolsas de tela previamente humedecidas y enriquecidas con material vegetal, para disminuir el estrés de los ejemplares capturados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	135 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-13 Técnica de captura por encuentro visual, Captura e identificación del individuo



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

La determinación taxonómica de las especies observadas se basó en la descripción detallada del ejemplar y registro fotográfico para la posterior identificación por parte de especialistas del área.

- **Etapas de Oficina**

Para la identificación de las aves registradas se utilizó literatura especializada: Savage (2002), Castaño-Mora, 2004 para la identificación de Reptiles; Rueda-Almonacid *et al.* (2004), Acosta-Galvis *et al.* (2006) y Molina *et al.* (2009) para el caso de los anfibios, y Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006), Aguirre *et al.* (2009), Fernández-Badillo *et al.* (1988), Timm *et al.* (1999) y Morales-Jimenez *et al.* 2004, para los Mamíferos.

- **Índice para medir diversidad beta**

El grado de recambio de especies (diversidad beta), ha sido evaluado principalmente teniendo en cuenta proporciones o diferencias. Las proporciones pueden evaluarse con ayuda de índices, así como el coeficiente que indica que tan similares/disímiles son dos comunidades o muestras.

- **Métodos cualitativos:**

Expresan la semejanza entre dos muestras considerando la composición de especies.

- **Índice de Jaccard (I_j):**

Relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas.

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	136 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El rango de éste índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies.

- **Resultados**

- **Avifauna**

Colombia cuenta con más del 18% del total de la avifauna mundial (Rangel, 1997). Las familias más representativas son Tyrannidae (con 79 géneros y 191 especies) Trochilidae (con 64 géneros y 146 especies), Formicariidae (con 48 géneros y 139 especies) y Thraupidae (con 38 géneros y 127 especies) (Rangel, 1997). A toda esta diversidad de especies se le suma la alta tasa de endemismos en nuestro país. Se estima que en Colombia se encuentran 1865 especies de aves, cerca de las sexta parte de la avifauna del mundo; del total de las especies 66 son endémicas y 96 casi endémicas (Renjifo *et al.*, 2002). Dentro de las diversas e importantes funciones que cumplen las aves en los ecosistemas se encuentran la polinización, la dispersión de semillas, el control de insectos y roedores que pueden afectar las poblaciones humanas por una sobrepoblación y causar problemas de salud o económicos. Además favorecen procesos de bioindicación porque son fácilmente cuantificables, sensibles a los cambios ambientales, se encuentran sobre un rango amplio de intervención y son importantes para el funcionamiento de los ecosistemas (Gutiérrez, 2003), por lo cual brindan excelente información sobre los impactos generados por la actividad antrópica, ya que las adaptaciones a condiciones ambientales determinadas las hace buenas indicadores de la salud del ecosistema (Kattan *et al.*, 1994), además son trascendentales para el funcionamiento de muchos ecosistemas, debido a que la dispersión de semillas de muchas especies vegetales depende directamente de la capacidad de desplazamiento de las aves frugívoras como vectores, jugando un papel clave en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial y diversidad taxonómica de los mismos (Stiles, 1985). Este avistamiento directo se facilita por los hábitos diurnos que presentan la mayoría de las especies de avifauna.

En el área de influencia directa de la Variante Curumaní, se registraron 37 especies de aves, distribuidas en 22 familias incluidas en 13 órdenes taxonómicos, lo cual indica que en el área de influencia se observó cerca del 2% de las especies registradas para Colombia, estas fueron registradas en las coberturas vegetales observadas en el área de estudio, a continuación se muestra en la **Tabla 3-43** una relación de las especies registradas en el área de estudio con algunos parámetros ecológicos y biológicos de cada especie.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	137 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-43 Atributos ecológicos de las especies de Aves registradas en el área de influencia de la Variante Curumani, Tramo 7 Proyecto Ruta del Sol

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábito	Org. Social	Gremio Tráfico
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán	O	D	S	C
		<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán	O	D	S	C
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zamuro, Chulo	O	D	BM	C
		<i>Cathartes aura</i>	Guala	O	D	S	C
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila	O	D	S	P
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Tominejo	C, O	D	S	N
		<i>Phaetornis guy</i>	Colibrí	C	D	S	N
		<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí	C	D	S	N
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Guardacamino	C, O	D/N	S	I
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Monjita	O	D	GM	F
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	O	D	GM	F
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador	O	D	S	P
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Jiriguelo	O	D	GM	I
		<i>Crotophaga major</i>	Caracolero	O	D	GM	I
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	O	D	S	I, C
		<i>Milvago chimachima</i>	Garrapatero	O	D	S	I, C
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Hypnelus ruficollis</i>	Bobito	O	D	GM	I, C
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz	O	D	GM	F
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Semillero	O	D	GM	F
		<i>Volantinia jacarina</i>	Semillero	O	D	S	F
	Icteridae	<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordito	O	D	GM	F, I
	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín	O	D	S	I
	Poliptilidae	<i>Poliptila sp.</i>	Perlita	O	D	S	I
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O	D	BM	F
	Trogloditidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cucarachero	C, O	D	P	F
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Atrapamoscas	O	D	S	I
<i>Poecilotriccus</i>		Atrapamoscas	O	D	S	I	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	138 / 268

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábito	Org. Social	Gremio Trófico
		<i>sylvia</i>					
		<i>Machetronis rixosus</i>	Caballicero	O	D	S	I
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Sota	O	D	S	I
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	O	D	P	I
		<i>Tyrannus dominicensis</i>	Atrapamoscas	O	D	S	I
		<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijereta	O	D	GM	I
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza de ganado	O	D	GM	I, C
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar	O, E	D	S, P	I
	Picidae	<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero	O	D	S, P	I
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus passerinus</i>	Perico	O	D	GM	F
		<i>Ara severa</i>	Cariseca	O	D	GM	F

Tipo de Registro: (O) Observación, (C) Captura.

Hábito: (D) Diurno, (N-D) Diurno/Nocturno

Organización Social: (S) Solitario, (P) Pareja, (GM) Grupo monoespecífico, (BM) Bandada mixta

Gremio trófico: (P) Piscívoro, (C) Carnívoro, (I) Insectívoro, (F) Frugívoro, (N) Nectarívoro.

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Los órdenes con la mayor riqueza en términos de familias fueron Passeriformes (Aves canoras) con 7 familias y 14 especies, seguido de Accipitriformes (Águilas, Gualas) con 5 especies distribuidas en tres familias. Otros órdenes como Piciformes (Pájaros Carpinteros, Jacamares) y Apodiformes (Colibrís) poseen de a tres especies cada uno. La Figura 3-25 muestra la proporción de aporte de especies por cada orden taxonómico y se evidencia que los resultados responden a la tendencia general de distribución de aves en el mundo, puesto que las aves de percha o cantoras (Passeriformes) abarcan más de la mitad de especies que se encuentran descritas a nivel global, y en el presente estudio el 39% de las especies de aves registradas se encuentran incluidas en este orden taxonómico. Accipitriformes agrupa el 14% de las especies registradas, y los demás órdenes taxonómicos agrupan el restante 47% de las especies registradas.


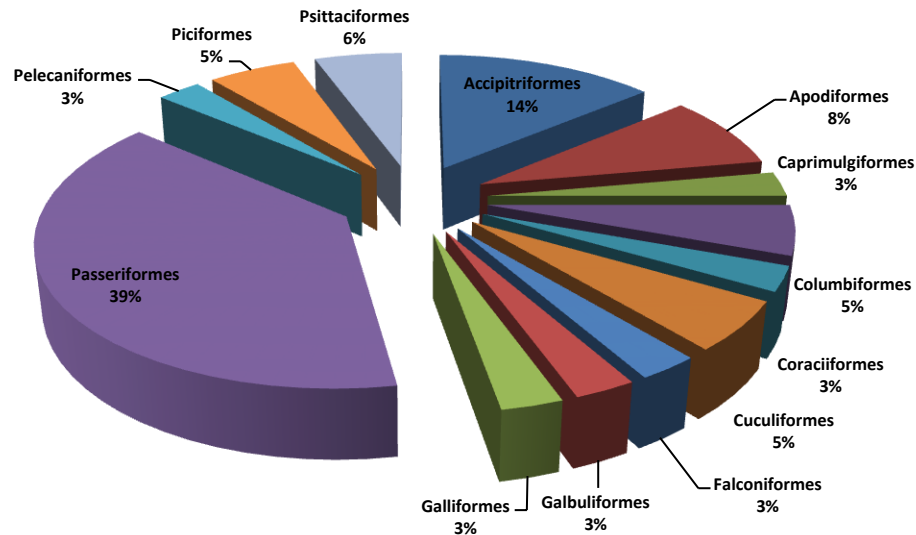
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	139 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-25 Proporción de especies de Aves registradas a nivel taxonómico de Orden en el área de estudio



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Se observa una baja diversidad de especies en la mayoría de órdenes taxonómicos, registrándose no más de una o dos especies en cada uno. Profundizando en las categorías Linneanas de clasificación taxonómica, se describe a continuación la distribución y comportamiento de las familias y especies de aves más sobresalientes durante el estudio realizado en Campo.

- **Familia Tyrannidae** (Sirirí, Atrapamoscas, Viuda).

Los atrapamoscas y afines constituyen la mayor de las familias de aves que se encuentran solo en el nuevo mundo (Hilty y Brown, 2001). En el área de influencia directa del proyecto, los atrapamoscas representan la familia con el mayor número de especies (10 taxas); las especies con mayor número de eventos de observación fueron el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*) con eventos de observación en las diferentes coberturas vegetales, el Caballicero (*Machetornis rixosus*), el Tijereto (*Tyrannus savana*) y la Sota (*Myiozetetes cayanensis*). Dentro de las especies de difícil observación o raras, debido a su dependencia estricta por matrices arbóreas, se observó al Atrapamoscas "*Poecilotriccus sylvia*" (Fotografía 3-14).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	140 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 3-14 Aves pertenecientes a la Familia Tyrannidae Sirirí (*Tyrannus melancholicus*) Caballicero (*Machetornis rixosus*)



Atrapamoscas (*Poecilatriccus sylvia*)



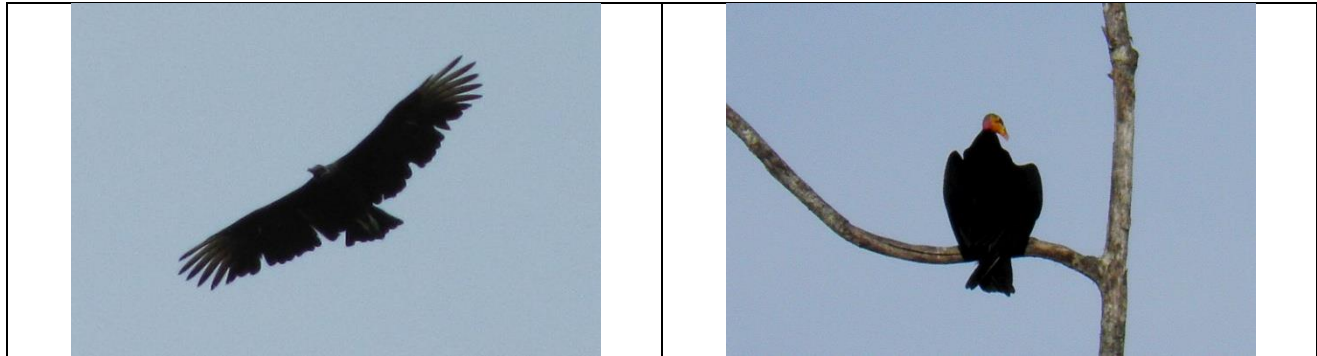
Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Cathartidae** (Samuros, Gaulas).

Los gallinazos corresponden a un grupo pequeño de aves en el país (seis especies), son aves principalmente carroñeras (Hilty & Brown 2001). En el área de influencia del proyecto vial, se registraron tres especies. Estas son aves carroñeras con cabeza desnuda, pico levemente ganchudo, alas largas y anchas, patas relativamente débiles para caminar pero no para matar presas (ABO 2000). Se registraron grupos grandes del Gallinazo o Samuro (*Coragyps atratus*) y en solitario o en pareja, y principalmente perchada en los bordes de bosque, la Guala cabecirroja (*Cathartes burrovianus*) (Fotografía 3-15).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	141 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-15 Aves de la Familia Cathartidae (Samuros, Gaulas).



Samuro o Chulo (*Coragyps atratus*)

Guala (*Cathartes burrovianus*)

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Accipitridae** (Águilas).

Las águilas corresponden a especies de una familia grande y cosmopolita; son rapaces diurnas con patas fuertes con garras curvas y afiladas para capturar sus presas, picos ganchudos y agudos para matarlas y desgarrarlas (Hilty y Brown, 2001). Dentro del área de influencia de la Variante Curumaní, se registraron dos especies; las especie más común fue el Gavilán (*Buteo magnirostris*), registrada en todas las coberturas vegetales, mientras que del Águila sabanera (*Buteogallus meridionalis*) solo se obtuvo un registro en Sabana Arbolada. (Fotografía 3-16).

Fotografía 3-16 Aves representativas de la Familia Accipitridae.

Gavilán (*Buteo magnirostris*)


Águila sabanera (*Buteogallus meridionalis*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Falconidae** (Gavilán, Chiriguare).

Los halcones, se diferencian de las águilas por tener un diente o muesca en la mandíbula superior (Hilty y Brown, 2001). Las especies más comunes en el área de estudio fueron el Garrapatero (*Milvago chimachima*) y el Gavilán (*Falco sparverius*) (Fotografía 3-17) los cuales se observaron con elevada frecuencia en los bordes de carretera o perchados en los postes de las cercas que

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	142 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

dividen los predios o potreros, en espera de su presa o en busca de carroña; también se observó al Chirigüare en interior de bosque en la Cobertura vegetal “Rastrojo Alto”.

Fotografía 3-17 Aves Familia Falconidae (Gavilán, Chiriguare).

Garrapatero (*Milvago chimachima*)



Gavilán (*Falco sparverius*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Psittacidae** (Loros, Guacamayas).

Para las aves de esta familia existen amenazas de gran impacto para sus poblaciones, que se pueden enmarcar en dos grandes grupos: la pérdida de hábitat y principalmente de áreas para la alimentación y la reproducción, y la cacería para consumo y la captura de individuos vivos para el mercado de las mascotas, son los principales factores de riesgo de este grupo taxonomico.

Es difícil establecer cuál de los anteriores factores de amenaza es el que ejerce el mayor impacto en la viabilidad de sus poblaciones, sin embargo, se puede deducir que la Cacería es la mayor causa de disminución de las poblaciones en los países andinos, ya que el aprovechamiento desproporcionado e irresponsable de individuos que se remonta al período antes del descubrimiento de América hasta nuestro tiempo, ha dejado huellas irreversibles en la viabilidad poblacional de muchas especies consideradas hoy bajo alguna categoría de amenaza. (Hilty y Brown, 2001), en el área de estudio se registraron cuatro especies de esta familia, la Lora Cariseca (*Ara severa*) y el Perico (*Forpus conspicillatus*) (**Fotografía 3-18**).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	143 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-18 Perico (*Forpus conspicillatus*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Columbidae** (Palomas, Torcazas).

Es un grupo de aves de distribución mundial, y bien representado en Colombia, con especies terrestres y arborícolas, se encuentran en casi todos los hábitats (Hilty y Brown, 2001). Se registraron cinco especies de este grupo de aves, de las cuales las de mayor frecuencia de observación fueron la Monjita (*Columbina squammata*), la Tortolita (*Columbina talpacoti*) (Fotografía 3-19), que suele estar asociada a áreas de sabana, por lo cual su registro de observación se dio principalmente en “Pastos Limpios” y “Vegetación Secundaria Baja”.

Fotografía 3-19 Aves de la Familia Columbidae



Monjita (*Columbina squammata*)



Tortolita (*Columbina talpacoti*)

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Ardeidae** (Garzas)

Las especies de garzas son bien conocidas, cosmopolitas y de origen antiguo (Hilty & Brown, 2001). Dentro del Área de influencia directa de la Variante Curumaní, se registró la presencia de una especie de esta familia, la Garza del ganado (*Bubulcus ibis*, Fotografía 3-20) que es muy común observarla en áreas abiertas cazando insectos espantados por el ganado con el que patrulla regularmente. Este grupo taxonómico es muy frecuente en el área de influencia del proyecto puesto que la abundancia de sus especies depende de la disponibilidad de áreas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	144 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

abiertas, y dado que en la zona es muy marcada la influencia ganadera, no sorprende la frecuencia de observación de dicha especie.

Fotografía 3-20 Garza del Ganado (*Bubulcus ibis*)

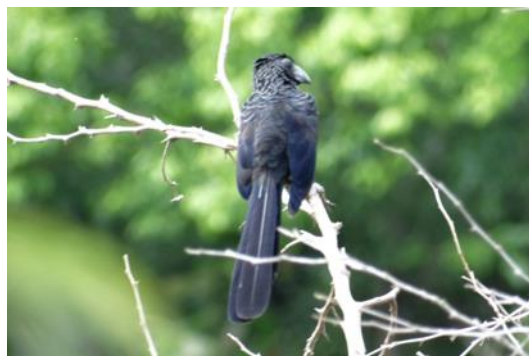


Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

– **Familia Cuculidae** (Jiriguelos, Soledad).

Los Jiriguelos y Cucos, corresponden a una familia de distribución mundial y de comportamiento diverso, las especies Colombianas se encuentran en una amplia variedad de hábitats, manteniendo hábitos terrestres y arbóreos (Hilty & Brown, 2001). Dentro del área de estudio se registraron dos especies de esta familia, de las cuales la más abundante fue el Jiriguelo, *Crotophaga ani* (Fotografía 3-21), puesto que suele forrajear en áreas abiertas y principalmente sobre el ganado en búsqueda de Garrapatas, por lo cual suele ser llamado “Garrapatero”.

Fotografía 3-21 Jiriguelo (*Crotophaga ani*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

• **Thraupidae**

Las especies de esta familia son conocidas como Tangaras, viven en parejas o en pequeños grupos de 3 a 5 individuos. Son omnívoras y su dieta varía de género a género, llegando a consumir frutos, Semillas, néctar, partes de flores e insectos. En el área de influencia de la Variante Curumaní se observó una especie perteneciente a este grupo taxonómico el Azulejo (*Thraupis episcopus*) (Fotografía 3-22) asociado a todas las coberturas vegetales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	145 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-22 Azulejo (*Thraupis episcopus*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Hábitat.


El grado de especialización de una especie con respecto a la utilización de los hábitats, se puede medir por el número de hábitats en los cuales es observada; de esta manera, las especies más especialistas se observan asociadas a uno solo, mientras que las menos especialistas están asociadas a dos o más hábitats (Lau, 2008). De esta manera la diversidad de especies de aves registradas en el área de estudio en las diferentes coberturas vegetales no muestra diferencias marcadas teniendo en cuenta los índices de Simpson y de Shannon.

La **Tabla 3-44** indica la presencia de un similar número de especies en cada una de las coberturas vegetales evaluadas, mostrando la presencia de entre 12 y 17 especies y con un número de eventos de observación bastante desigual entre un lugar y otro, presentándose mayor número de individuos registrados en “Pastos limpios”, mientras que en “Bosque Ripario” y “Vegetación Secundaria Baja” se registró cerca de la mitad de lo observado en “Pastos Limpios”; este resultado indica que no hay una relación directa entre el número de especies y el número de individuos debido a que en las áreas abiertas los eventos de observación aumentan por la facilidad del registro de individuos.

Tabla 3-44 Índices ecológicos de las especies de aves presentes en el área de estudio.

	Pastos-Limpios	Bosque-Ripario	Vegetación-secundaria
Especies	16	12	17
Individuos	67	36	31
Dominance_D	0,1031	0,1636	0,09469
Shannon_H	2,477	2,147	2,585
Simpson_1-D	0,8969	0,8364	0,9053

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	146 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Los índices de Simpson y Shannon indican que las tres coberturas vegetales presentan una diversidad alta, sugiriendo no solo un considerable número de especies sino una distribución más o menos equitativa de las mismas en cada cobertura, representada en las bajas Dominancias registradas, que traduce, que la probabilidad de encontrar un individuo de una especie en particular en cada cobertura vegetal sea igualmente baja en todas, llegando a ser solo del 16% como máximo valor en “Bosque Ripario”, lo cual indica que cada cobertura vegetal representa un hábitat especial para cierto número de especies dependientes de cada una.

Si bien, el mayor número de registro de individuos se llevó a cabo en “Pastos Limpios” (n= 67 individuos) doblando el segundo más alto perteneciente a la cobertura “Bosque Ripario” (n= 36 individuos), sus valores de dominancia son prácticamente iguales (0,10 y 0.16 respectivamente) porque dentro de las especies registradas en estos lugares se encuentran generalistas con elevado número de eventos de observación, como el Atrapamoscas (*Tyrannus melancholicus*), el Canario (*Sicalis flaveola*), la Tortolita (*Columbina squammata*), el Tijereto (*Tyrannus savanna*), el Chulo (*Coragyps atratus*), el Jirigüelo (*Crotophaga ani*) y el Tordo (*Quiscalus lugubris*) las cuales debido a su abundancia y elevado número de eventos de observación, disminuyen la probabilidad de encontrar en el lugar solo individuos de una misma especie, por lo cual, el lugar se vuelve más diverso y la posibilidad de ver individuos de diferentes especies se eleva. Por tanto, y considerando el grado de similaridad entre las coberturas vegetales evaluadas (Figura 3-26), se estima la existencia de un elevado grado de complementariedad de recursos para las aves del lugar, representada en una oferta variada de recursos para las aves, ya que aunque la continuidad del bosque se interrumpa en las áreas abiertas destinadas a la producción agrícola y pecuaria, es en esta franja, donde se encuentran Bosque y Pastizal, donde ocurre el mayor número de eventos de observación de especies, encontrándose tanto especies de áreas abiertas como de interior de bosque.


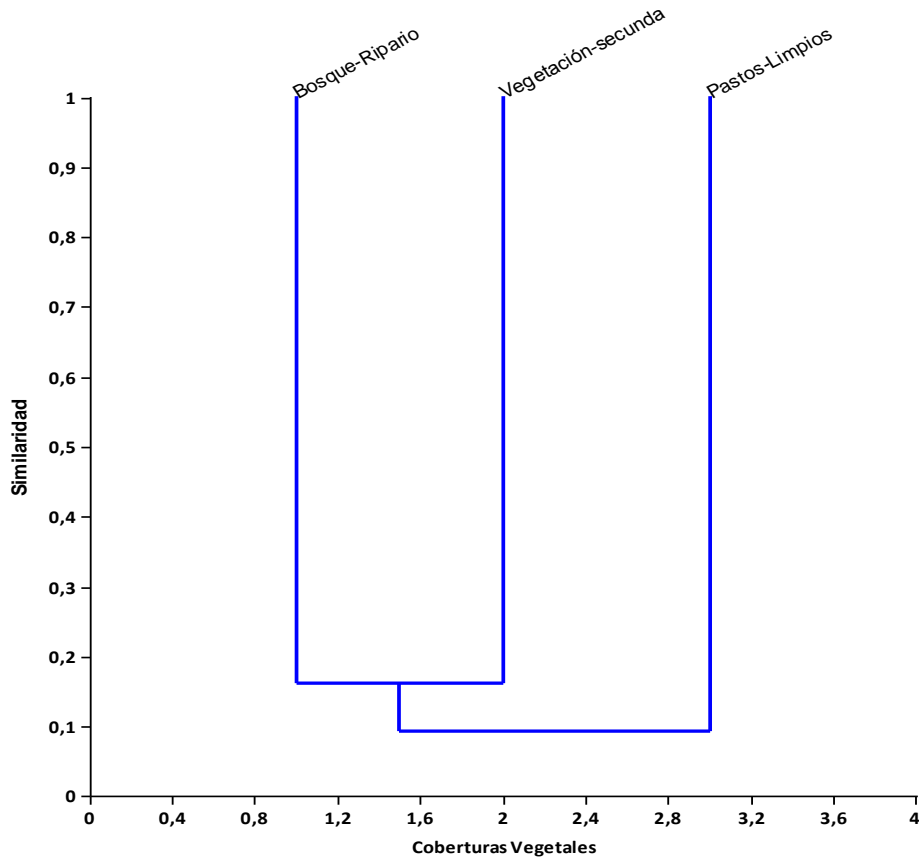
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	147 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-26 Análisis de Similitud (Índice de Jaccard) de las especies halladas en el área de estudio según las diferentes coberturas vegetales



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

El Cluster de similaridad de Jaccard, de las especies en común entre las coberturas vegetales evaluadas, sugiere la formación de un grupo existente entre las coberturas vegetales “Bosque Ripario”, y “Vegetación Secundaria Baja”, mientras que “Pastos Limpios” se encuentra asociado a este grupo por un reducido número de especies en común. Se observa que la similaridad entre los coberturas vegetales es muy baja, y que corresponde a ambientes propicios para la existencia de especies dependientes de este tipo de ambientes, indicando que el número de especies en común es reducido y confirmando que en efecto, cada cobertura vegetal alberga un avifauna realmente especial, que determina al mismo tiempo la importancia de cada una para el sostenimiento tanto en hábitat como en recursos alimenticios para el grupo taxonómico de las aves.

La particularidad más notoria del análisis de asociación de Jaccard es el tipo de hábitats que representa, definidos por las coberturas vegetales halladas, y la asociación establecida entre estas es tan cosmopolita que se observan aves en búsqueda de insectos y pequeños reptiles, o que como el Azulejo (*Thraupis episcopus*) (Fotografía 3-23) se encuentran asociadas primordialmente

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	148 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

a la vegetación del borde de los bosques donde forrajea en búsqueda de frutos y cuya dependencia a matrices arbóreas es esencial, así como lo es para el Carpintero (*Celeus loricatus*) (Fotografía 3-23), el cual se alimenta de los insectos que parasitan o viven en los troncos de los árboles, por eso es importante entender que el grado de complementariedad de hábitats entre la coberturas vegetales es esencial para la diversidad de especies de aves registradas, ya que si bien se observa una clara distribución de especies de áreas abiertas (Pastos Limpios) y especies de interior de bosque (Grupo de “Vegetación secundaria baja” y “Bosque Ripario”), un gran número de especies pertenece a esa fracción en la que se encuentran los Bosques y los Pastos.

Fotografía 3-23 Registro de aves insectívoras




Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

En conclusión la asociación de las coberturas vegetales es fiel reflejo de procesos de complementariedad de hábitat de especies generalistas que se benefician de los recursos existentes tanto en áreas abiertas como en interior o borde de bosque, ejemplo de ellas son algunas especies de Atrapamoscas (Tyrannidae), Loros o Pericos (Psittacidae), Tordos (Icteridae) y Semilleros (Emberizidae), y es esto lo que le da sentido al grado de similaridad existente en el grupo, la posibilidad de brindar una gama de recursos amplia para un amplio número de organismos con diferentes requerimientos ecológicos.

Gremios tróficos.

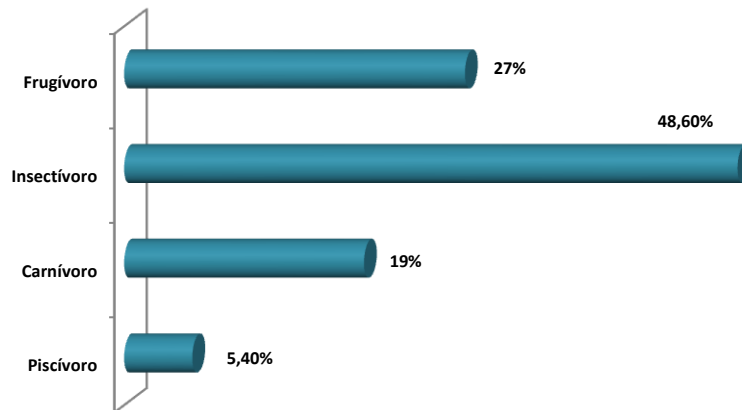
Los gremios tróficos se establecen artificialmente de acuerdo a la manera que las especies aprovechan un recurso alimenticio y se pueden definir como grupos de especies o individuos que demandan niveles similares de algún recurso (ej. Agua, alimento, energía), o que realizan funciones ecológicas similares (ej. frugívoros, insectívoros) (Guariguata y Kattan, 2002 En: Colorado-G, 2004). Teniendo en cuenta que los gremios tróficos se fundamentan en la estrecha relación entre un grupo de especies de aves, la estructura de la vegetación y la manera en que éstas aprovechan de forma similar los diferentes tipos de recursos que provee un mismo hábitat, ecosistema o ambiente (Root, 1967 En: Poulinet *al.*, 1994), es evidente que, como sugiere Pearman (2002), la fragmentación de un ecosistema pueda afectar la composición y distribución en la estructura de los grupos tróficos de las aves.

La Figura 3-27 muestra que la mitad de las especies registradas en el área de estudio son primordialmente Insectívoros (48,6 %), y se observa que una tercera parte (27%) de las especies son Frugívoras, con lo cual se establece que el 76% de la avifauna registrada tiene preferencia por

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	149 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

los insectos y los frutos como fuente de alimentación, mientras que el restante 24% (tan solo una cuarta parte) prefieren alimentos de tipo animal.

Figura 3-27 Distribución porcentual según gremios tróficos de las especies de aves registradas en el área de estudio



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Considerando que casi la mitad de las especies registradas en el estudio (45%) pertenecen al orden de las Passeriformes no sorprende que el gremio trófico de los Insectívoros esté representado en similar proporción de especies, y que teniendo en cuenta su dieta se conviertan en importantes controladores de plagas que pueden ser peligrosas para la salud pública o de los pobladores del área. Dentro de este grupo es importante resaltar la presencia de especies muy abundantes en el área de estudio como lo son el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*) y el Tijereto (*Tyrannus savana*) especies de las cuales se obtuvo el mayor número de eventos de observación durante la etapa de muestreo, así como también especies de abundancia media como el Atrapamoscas (*Pitangus sulfuratus*) y el Atrapamoscas (*Poecilatriccus Sylvia*) y especies con pocos eventos de observación y cuya abundancia es disminuida en el área de estudio como el Atrapamoscas (*Tyrannus dominicensis*) del que solo se obtuvo un registro. (Fotografía 3-24)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	150 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-24 Aves observadas en el área de influencia

Sirirí (*Tyrannus melancholicus*)



Tijereto (*Tyrannus savana*)



Atrapamoscas (*Pitangus sulfuratus*)



Atrapamoscas (*Poecilotriccus sylvia*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

El segundo gremio trófico con mayor importancia es el de las aves Frugívoras o que consumen frutas, estos se encuentran representados con el 25% de los individuos registrados; este grupo se reviste de una especial importancia para la regeneración de los bosques, debido a que al consumir los frutos ayudan a transportar las semillas que posteriormente son eliminadas en forma de fecas en otras partes del bosque o entre los fragmentos aislados que con el tiempo pueden llegar a conectarse por la regeneración natural mediada por el transporte de semillas a estos lugares por parte de las aves, dentro de este grupo se incluyen el Semillero (*Sicalis flaveola*), el Semillero (*Volantinia jacarina*), el Cucarachero (*Campylorhynchus griseus*) la Perdiz (*Colinus cristatus*) y el Tordo (*Quiscalus lugubris*), que si bien suele tener hábitos insectívoros, forrajea también en búsqueda de frutos en todos los estratos de los bosques y se desplazan entre arboles aislados de las Sabanas y bordes de bosque, lo cual lo convierte en un dispersor de semillas importante por la naturaleza de sus desplazamientos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	151 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

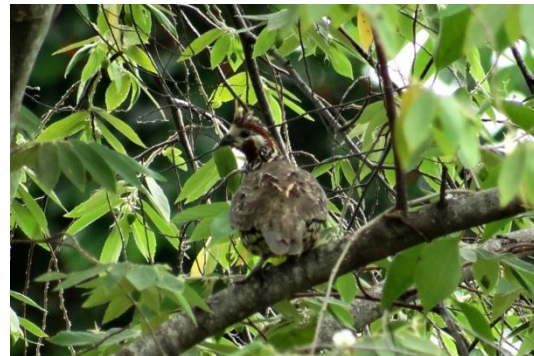
Fotografía 3-25 Segundo grupo de aves observadas

Semillero (*Sicalis flaveola*)



Cucarachero (*Campylorhynchus griseus*)

Perdiz (*Colinus cristatus*)



Fuente: Ambiotec Ltda., 2012

El tercer gremio trófico con más especies registradas es el correspondiente a los Carnívoros, y son aves que consumen pequeños vertebrados y grandes insectos, las especies registradas para este gremio son importantes ya que controlan poblaciones de plagas potenciales como los roedores, como es el caso del Cernícalo (*Falco sparverius*). También se incluyen dentro de este gremio las especies carroñeras, las cuales se alimentan principalmente de animales muertos y con algún grado de descomposición, por esta razón este gremio es el que mantiene los ecosistemas limpios de plagas que se pueden originar por las bacterias que se encuentran en la carne descompuesta; en el área de estudio se encuentran especies como la Guala cabecirroja (*Cathartes aura*) y el Samuro o chulo (*Coragyps atratus*). Las aves Piscívoras están representadas por especies como el Martín Pescador (*Megaceryle torquata*) (**Fotografía 3-26**) y el Águila (*Pandion haliaetus*), para las cuales la presencia de zonas aptas para la cría de pescado, como los cauces de río, resulta determinante en el área de estudio para poder mantener la viabilidad de las poblaciones de estas especies de aves.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	152 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-26 Martín Pescador (*Megasceryle torquata*)



Fuente: Ambiotec Limitada, 2012

El restante 7% de las especies registradas están distribuidas en el gremio trófico de los “Nectarívoros”, y corresponde a tres especies de Colibrís registradas en el área de estudio, las cuales, se alimentan del néctar de las flores de las matrices arbóreas, como el Colibrí (*Phaetornis guy*) (Fotografía 3-27), el cual se registró asociado a “Bosque Ripario”.

Fotografía 3-27 Colibrí (*Phaetornis guy*)



Fuente: Ambiotec Limitada, 2012

- **Especies Amenazadas y/o Endémicas**

En el área de influencia de la Variante Curumaní, se registró la presencia de 36 especies de aves, de las cuales, 3 se encuentran incluidas en alguno de los listados de especies con algún grado de amenaza, es decir que el 1% de las aves registradas tienen especial importancia por estar amenazadas en alguna medida. El grado de amenaza de una especie se determina por diversos factores como la fragmentación de las coberturas vegetales para actividades como ganadería extensiva, la expansión de la frontera agrícola para cultivos de cereales y oleaginosas, quemas y extracción comercial de madera. Esta fragmentación de los ecosistemas reduce las áreas donde las aves tienen mayores ofertas de recursos, por consiguiente dentro de las reducidas áreas naturales que aún existen se genera una gran presión por competencia entre las mismas especies animales, competencia dada para la obtención de los mejores recursos que les proveen los hábitats. Según la Resolución No. 383 del 23 de febrero de 2010, en el área de estudio no se

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	153 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

encuentra ninguna especie de ave en peligro, pero la elevada dependencia por matrices arbóreas de parte de la mayoría de las especies registradas hace evidente el riesgo que corre la Avifauna ante los eventuales procesos de deforestación y potrerización del área de estudio con fines agropecuarios que tradicionalmente se han llevado a cabo.

En cuanto a la lista CITES (2012) en el área de influencia directa de la Variante Curumaní se encuentran 3 especies incluidas en el apéndice II (Tabla 3-45) en el cual, se considera que la especie aunque no se encuentre en ninguna categoría de amenaza podría llegar a estarlo debido a su comercialización. Ninguna de las especies registradas en el estudio está categorizada como amenazada por parte de la IUCN en Red List of Threatened Species (2012), no se encuentra en el listado de la Resolución 383 del 23 Febrero de 2010 del MAVDT (Actual MADS).

Tabla 3-45 Especies de aves con algún grado de amenaza

Especie	Red List IUCN 2012	CITES 2012 (Apéndice)	Libro rojo de los mamíferos de Colombia (2006)	Resolución 383 de 2010
<i>Falco sparverius</i>		II		
<i>Buteo magnirostris</i>		II		
<i>Buteo nitidus</i>		II		
IUCN: CR: En peligro crítico; EN: En peligro; VU: vulnerable; NT: Casi amenazado				
Libro rojo de los mamíferos de Colombia (2006): CR: En peligro crítico; EN: En peligro; VU: vulnerable; NT: Casi amenazado				
Resolución 383 del 23 de Febrero de 2010: CR: En peligro crítico; EN: En peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi amenazado				

Fuente: Ambiotec Limitada, 2012

- **Importancia Cultural y/o Económica**

Las aves son importantes ecológicamente porque fuera de actuar en la cadena trófica ayudando a mantener el equilibrio natural de los ecosistemas, son uno de los vertebrados que intervienen en mayor proporción en la dispersión de semillas, ayudando a la regeneración natural de la cobertura vegetal y a la polinización de diversas plantas con flores.

El área de estudio ha estado expuesta a intervenciones antrópicas fuertes, relacionadas con adecuación de áreas para ganadería, apertura de trochas para el paso de vehículos, tala y aprovechamiento forestal de especies comercialmente maderables, entre las principales actividades, siendo el grupo de las aves, el que mejor se ha adaptado a estos cambios.

No obstante, la tala y quema de vegetación, es uno de los principales factores que perjudica el hábitat y los corredores de movimiento de estos animales, y en general de todas las especies, ya que la gran mayoría elabora sus nidos en los árboles y consigue gran parte de su dieta alimenticia como frutas, semillas, insectos y otros artrópodos en los bosques y árboles de los potreros.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)		
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	154 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	

Adicionalmente, la pérdida de cobertura vegetal, afecta la abundancia de corrientes de agua en el área de estudio, siendo fuentes importantes para consumo humano y animal.

– Mastofauna

Los mamíferos actuales se dividen en tres grupos diferenciados entre sí, fundamentalmente por la forma en que se desarrollan sus crías: Monotremas (ovíparos), Marsupiales (placenta coriovitelina) y Placentados (placenta corio alantoidea) (Vaughan, 1988). Actualmente se considera a Colombia como uno de los cinco países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo, con un total registrado de 471 especies, que representan aproximadamente el 10% de la diversidad total del mundo para este grupo, donde 435 especies son de presencia comprobada (92%), porque existen ejemplares en colección o han sido vistos o capturados en el pasado; las otras 36 especies de mamíferos son de presencia probable, dada su distribución en países vecinos (Alberico *et al.*, 2000).

Desde el punto de vista del mantenimiento y la regeneración de los bosques los mamíferos juegan un papel trascendental dentro de los ecosistemas tropicales ya que participan en procesos de dispersión de semillas, polinización, folivoría y frugívora (Fleming & Sosa 1994, Terborgh 1992), son también componentes integrales de la cultura, la economía y son generalmente utilizados como alimento, mascotas y/o elementos decorativos por algunas culturas (Cuaron 2000, Bodmer *et al.* 1997).

En el área de influencia de la Variante de Curumaní Tramo 7, se registró un total de 12 especies de mamíferos, pertenecientes a 3 familias taxonómicas que a su vez están agrupadas en 2 órdenes. Del total de especies de mamíferos con presencia en el país, se registró el 2.5%, de las cuales el 75% (nueve especies) fueron registrados mediante captura, las demás especies fueron registradas mediante observación directa (**Tabla 3-46**).

Tabla 3-46 Lista de especies de Mamíferos registradas y la relación del tipo y fuente literaria de registro

ORDEN (Familia)	Especie	Nombre común	Tipo de Registro	Habito	Org. Social	Gremio trofico
(CHIROPTERA) Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug
	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug
	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug
	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	O	N	G	Hem
	<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug, Nec
	<i>Micronycteris sp.</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug
	<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago	C	N	G	Nec, Pol
	<i>Vampyroides caraccioli</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug
	<i>Chiroderma sp.</i>	Murciélago	C	N	G	Ins, Frug

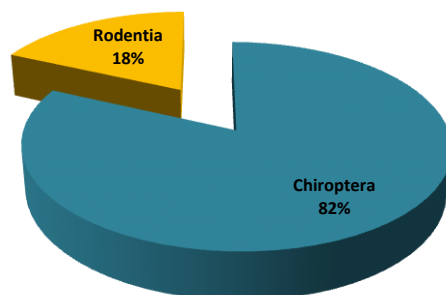
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	155 / 268	

ORDEN (Familia)	Especie	Nombre común	Tipo de Registro	Habito	Org. Social	Gremio trófico
(RODENTIA) Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	O	D	S	Frug
Heteromyidae	<i>Heteromys sp.</i>	Raton arrocero	O	D, N	S	Frug
Tipo de Registro: (O) Observación, (C) Captura.						
Hábito: (D) Diurno, (N) Nocturno						
Organización Social: (S) Solitario, (G) Grupo						
Gremio trófico: (Ins) Insectívoro, (Frug) Frugívoro, (Nec) Nectarívoro, (Pol): Polínívoro, (Hem) Hematófago						

Fuente: Ambiotec Limitada, 2012.

Se observa que el orden con mayor riqueza es Chiroptera (Murciélagos, Vampiros) con 10 especies registradas, Rodentia (Ratones, ardillas) (Figura 3-28). De igual manera el orden con mayor número de registros fue Rodentia. En cuanto a la diversidad de especies a nivel de orden taxonómico los resultados responden a la tendencia general para Colombia puesto que la mayor diversidad se encuentra en los murciélagos y en los roedores (Rodríguez-Mahecha et. al 2006).

Figura 3-28 Distribución porcentual de las especies de mamíferos registradas en el área de estudio según riqueza y abundancia de especies a nivel taxonómico de Orden



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

No obstante la enorme diferencia entre las abundancias de los órdenes de mamíferos registrados, se observa que el orden Chiroptera, que fue el de mayor riqueza estuvo representado solamente por una familia taxonómica, Phyllostomidae (Murciélagos frugívoros), los cuales al jugar un papel primordial en los procesos de regeneración del bosque mediante la dispersión de semillas de plantas pioneras en áreas alteradas, evidencia la presencia de rutas de paso que favorecen la transferencia de especies de murciélagos del bosque primario hacia zonas alteradas como pastizales, por lo cual su dominancia en el estudio parece estar influenciada por el estatus ecológico generalista de sus especies, como lo sugiere Galindo (2004) para especies como *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus* y *Uroderma bilobatum*, las cuales fueron las de mayor frecuencia de captura en el estudio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	156 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Orden Chiroptera (murciélagos)**

Luego de los roedores es el Orden más numeroso de mamíferos en el mundo, y son los únicos mamíferos que tienen verdaderas alas y vuelo, por lo que son inconfundibles (Vaughan, 1988). Los murciélagos son animales de hábitos nocturnos, que en el día “dormitan” en refugios como cuevas, oquedades y ramas de los árboles o techos de lámina, y que presentan sentido de la visión poco desarrollado, y su orientación se realiza mediante el ultrasonido, fenómeno conocido como eco localización (Morton, 1989). Los murciélagos por su papel ecológico son animales beneficiosos para la economía del ser humano. Los insectívoros y los carnívoros consumen grandes cantidades de insectos y pequeños vertebrados potencialmente perjudiciales, mientras que los frugívoros y los polinívoros dispersan semillas de ciertas especies forestales o las fecundan (Galindo, 2004)

Para el área de estudio se registraron diez especies de las cuales nueve fueron capturadas (**Fotografía 3-28**), solo el murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) fue registrado mediante evidencias físicas de afectación al ganado del area de influencia, y por corroboración de los pobladores de la zona. La especie de la que se obtuvo más capturas fue *Artibeus lituratus* con cinco capturas, seguido de *Artibeus intermedius* con tres capturas.

Fotografía 3-28 Especies de Murciélagos capturados en el área de estudio

Murciélago (*Micronycteris* sp.)



Murciélago (*Artibeus intermedius*)



Murciélago (*Artibeus lituratus*)



Murciélago (*Uroderma bilobatum*)



Murciélago (*Vampyroides* sp.)

Murciélago (*Chiroderma* sp.)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	157 / 268



Murciélago (*Carollia perspicilata*)



Murciélago (*Artibeus obscurus*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Orden Rodentia (Ratones, Ardillas, etc)**

Los roedores son el orden con mayor número de especies dentro de los mamíferos. En la actualidad hay alrededor de 2277 especies de roedores a nivel mundial, lo que constituye el 42% del total de las especies de mamíferos. Su éxito se debe probablemente a su pequeño tamaño, periodo de reproducción corto y la habilidad de roer y comer una amplia gama de alimentos (Lambert, 2000). Son mayoritariamente, pero no completamente, herbívoros; según la especie, el hábitat o la estación del año, los roedores consumen cualquier parte de la planta: las hierbas, las hojas, las semillas y las nueces, pero también las ramas, la corteza, la raíz y los tubérculos (Linares, 1998). Su dentición se encuentra sumamente especializada en la función de roer, los incisivos no tienen raíz y tienen crecimiento continuo (Vaughan 1988).

El tamaño de los roedores varía entre las especies enanas como la ardilla (*Sciurus sp.*), que con frecuencia pesan unos pocos cientos de gramos y el Yulo (*Hydrochaeris hydrochaeris*), el roedor viviente más grande del mundo, que tiene una longitud de la cabeza a la cola de entre 100 y 130 centímetros, y que puede llegar a pesar entre 50 y 60 kg (Fuentes, 2003). También se encuentran de tamaño mediano como la Guagua (*Agouti paca*). En general poseen cola larga (excepto las especies mayores) y orejas más bien pequeñas. Para el área de estudio está representado por dos familias, dos especies y 5 registros visuales, de estas dos especies la más abundante fue la Ardilla (*Sciurus granatensis*) (Fotografía 3-29) con cuatro de los registros, mientras que el Raton (*Heteromys sp.*) solo se observó en una ocasión.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	158 / 268

Fotografía 3-29 Ardilla (*Sciurus granatensis*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Hábitat**

Las especies de mamíferos registrados no muestran preferencia por una cobertura vegetal en particular, aunque si se observa dependencia por matrices arbóreas de parte de las especies del orden Chiroptera (Murciélagos), si bien, se benefician de las áreas abiertas para trasladarse entre parches de bosque y arboles aislados. En general se observa en el área de estudio la presencia de especies generalistas de mamíferos (Tabla 3-47).

Tabla 3-47 Atributos ecológicos de las especies de mamíferos registradas en el área de influencia del proyecto

ORDEN (Familia)	Especie	Nombre común	Coberturas vegetales		
			PL	VSB	BR
(CHIROPTERA) Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago			
	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago			
	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago			
	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro			
	<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago			
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago			
	<i>Micronycteris sp.</i>	Murciélago			
	<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago			
	<i>Vampyroides caraccioli</i>	Murciélago			
	<i>Chiroidermaspp.</i>	Murciélago			
	(RODENTIA) Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	159 / 268	

ORDEN (Familia)	Especie	Nombre común	Coberturas vegetales		
			PL	VSB	BR
Heteromyidae	<i>Heteromys sp.</i>	Ratón arrocero			
Coberturas Vegetales: PL: Pastos limpios, VSB: Vegetación secundaria baja, BR: Bosque ripario.					

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Al efectuar un índice de agrupamiento de Jaccard con los resultados obtenidos no se observó relación entre las coberturas vegetales respecto las especies de mamíferos registradas en cada una, ya que cada uno de los individuos registrados fueron observados o capturados solamente en una de las coberturas vegetales, lo cual sugiere que la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos coberturas diferentes es muy baja. La tendencia por utilizar recursos presentes en “Pastos” viene asociada a especies con menor grado de dependencia a las matrices arbóreas y que se desplazan por tierra, no entre arboles como las Ardillas, o los Murciélagos, mientras que las demás especies pueden hacer una exploración y búsqueda de los recursos que se encuentran en las coberturas adyacentes a las matrices arbóreas gracias a su hábito terrestre, como es el caso del Ratón Arrocero (*Heteromys sp.*), el cual se beneficia de las áreas abiertas e intervenidas. Si bien los murciélagos debido a su capacidad de vuelo pueden aprovechar las áreas abiertas, es en las áreas boscosas donde se llevan a cabo los procesos ecológicos más importantes para ellos, como refugio en arboles y recursos alimenticios.

Por tanto, queda clara la notoria importancia que para la mastofauna del área de estudio suponen los parches de vegetación boscosa, ya sea “Bosque Ripario” como “Vegetación Secundaria Baja”, dado que procesos ecológicos indispensables como la locomoción o alimentación de las especies dependientes de hábitos boscosos no se podrían llevar a cabo sin la presencia de estos, con lo cual la diversidad de mamíferos en el área de estudio se vería negativamente afectada.

- **Hábito**

Se observó que la mastofauna presente en el área de estudio presenta dos tipos de hábito según su periodo de actividad: Diurnos y Nocturnos (**Figura 3-29**). Por lo general, la mayoría de las especies de mamíferos son nocturnas ya sea como estrategia para evitar depredadores, competencia o por la fenología de las plantas las cuales presentan picos de producción de néctar o apertura de flores, motivo que condiciona a la fauna a cambiar sus hábitos de alimento y descanso. Los mamíferos registrados son mayoritariamente Nocturnos, con cuatro quintas partes de las especies observadas, seguido por las especies que evidenciaron un comportamiento principalmente diurno con una quinta parte de las especies.


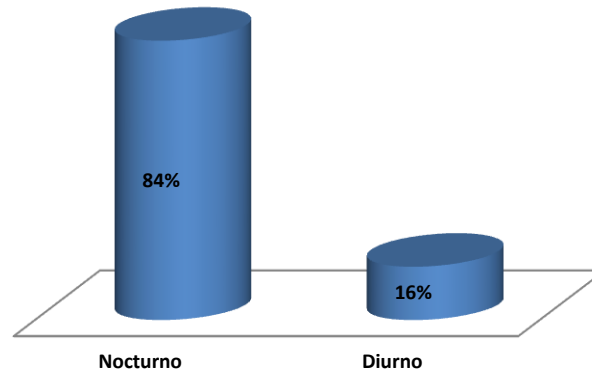
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	160 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-29 Porcentaje de especies de mamíferos según su periodo de actividad



Fuente: Ambiotec Limitada, 2012.

Los horarios de actividad de mamíferos pueden ser parte de la historia natural del grupo como en el caso del orden Chiroptera (Murciélagos) (Martínez-Silva, 2007), por lo cual no sorprende que el hábito Nocturno este tan ampliamente representado en el área de estudio puesto que como ya se observó, el 84% de las especies registradas pertenecen al orden de los murciélagos (Chiroptera).

- **Organización social y Gremio trófico**

Se observa que la mayor parte de las especies de mamíferos registradas presentan comportamientos grupal, y que solo una quinta parte muestra comportamiento solitario; por lo general los mamíferos suelen ser solitarios, pero el elevado número de especies del orden Chiroptera registrado en este estudio eleva la proporción de especies de tipo gregario (**Figura 3-30**), y dado que este grupo animal pertenece a una sola familia, y caracterizada por preferir alimento de tipo frutal, no sorprende que la mayor proporción de mamíferos, poco más de tres cuartas partes, tengan inclinación por el gremio trófico de los frugívoros y/o Insectívoros (**Figura 3-31**). Un 15% de las especies muestra preferencia por el Néctar de las flores como recurso alimenticio, que corresponde exclusivamente a unas especies de murciélagos adaptadas para aprovechar este tipo de oferta floral. También se referencia la presencia de una especie hematófaga, o que consume sangre, y se trata del Vampiro (*Desmodus rotundus*) el cual es muy abundante en áreas abiertas que se emplean para la ganadería, ya que parasitan en las noches animales que estén en dichos lugares.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	161 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-30 Porcentaje de especies de mamíferos según su organización social

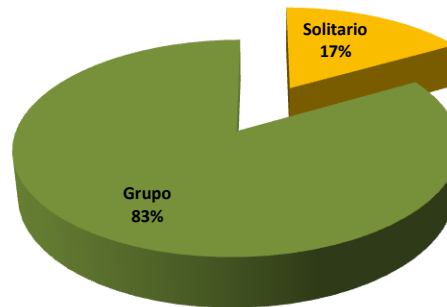
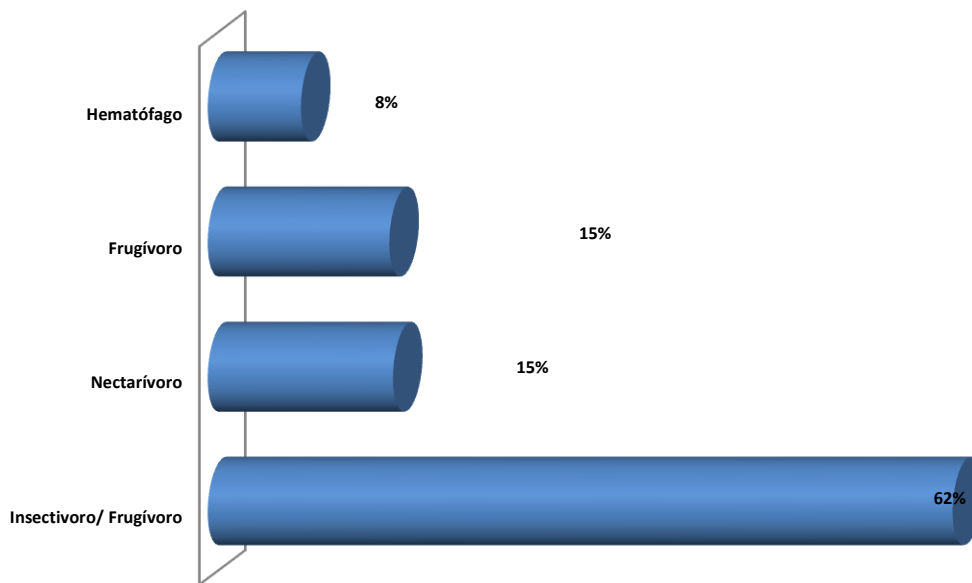



Figura 3-31 Porcentaje de especies de mamíferos según preferencias alimenticias



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

En el ensamble de especies de mamíferos del área de influencia de la Variante Curumaní se hace evidente la importancia ecológica que posee este grupo taxonómico a nivel de la cadena trófica, ya que constituyen un eslabón imprescindible en muchos de los procesos alimenticios del ecosistema, de esta manera el gremio de los Insectívoros, mantienen una dieta rica en proteínas que de cierto modo son de fácil acceso y muy abundantes, por tanto ejercen un control biológico sobre los insectos considerados plaga. Mientras que en el grupo de los Frugívoros se congregan las especies que son dispersoras de semillas, fundamentales en los ecosistemas, puesto que favorecen los procesos regenerativos de los bosques y la recolonización de hábitats fragmentados, por tanto, del uso que se le dé a las diferentes coberturas vegetales presentes en el área de estudio dependerá el estado de salud de la comunidad de mamíferos que en ellas se encuentren,

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	162 / 268	

ya que como se observa, el grado de dependencia por matrices arbóreas es elevado por parte de este grupo animal, y este factor condiciona el que los ecosistemas menos degradados del área de estudio sean una limitante en la composición y estructura de la mastofauna del lugar.

- **Categorías de amenaza, endemismos y uso tradicional**

Los mamíferos constituyen uno de los grupos relativamente menos diversificados dentro de la fauna tetrápoda de Colombia, sin embargo es importante mencionar que la diversidad de mamíferos de Colombia es aun comparativamente superior a la de demás países de la región andina, exceptuando el Perú y a nivel de Suramérica por Brasil; de esta manera se describen 447 especies, de las cuales 32 son endémicas; las principales amenazas que tienen que enfrentar las especies de mamíferos presentes en el país corresponden a la pérdida de hábitats naturales y poblaciones por la deforestación continua, y la caza con fines de subsistencia y comercial, lo cual ha generado que a nivel nacional se consideren a 42 especies de mamíferos dentro de las categorías de mayor amenaza (CR, EN, VU), además de una especie extinta (Rodríguez-Mahecha *et al*, 2006).

Ninguna de las especies de mamíferos registradas en el área de estudio posee una distribución restringida al país, o que la catalogue como endémica, ni tampoco se encuentran catalogadas como amenazadas en las listas de especies de interés como la Red List of Threatned Species, o la CITES (2012), ni la Resolución 383 de 23 de Febrero de 2010. Sin embargo la principal amenaza para la fauna en el área de influencia de la Variante Curumaní es la fragmentación del hábitat, y dado que este es la suma total de los factores del medio que una especie animal determinada requiere para poder sobrevivir y reproducirse en un área dada, y teniendo en cuenta que cada especie tiene requerimientos específicos, la abundancia y posible distribución de la fauna en un área, están limitadas por la calidad y disponibilidad de dicho hábitat (Trefethen, 1964). Es evidente que dada la elevada dependencia por matrices arbóreas de parte de la mastofauna registrada, la cobertura vegetal “Bosque Ripario” supone el principal refugio y fuente de alimentación de la mayoría de especies, sin embargo estas matrices arbóreas están sujetas a impactos severos que de una manera u otra afectan negativamente la viabilidad de las poblaciones de mamíferos. Los principales factores de perturbación en el área de estudio lo componen la fragmentación del hábitat por el aislamiento de parches de bosque, la actividad agropecuaria, la actividad urbanística y las carreteras. Todos estos factores inciden de manera negativa sobre las poblaciones de estas especies, si bien generalistas, altamente sensibles a la perturbación de su ya perturbado hábitat.

- **Herpetofauna**

Los anfibios o la anurofauna a nivel global presentan en los trópicos la mayor diversidad de especies, estas cuentan con adaptaciones y especializaciones muy finas (Krebs 2001), siendo Colombia el país que cuenta con el segundo puesto mundial con el 11.7% de las especies de anfibios; el país posee 753 especies de anfibios (Acosta, 2008) aun cuando éstos solo han sido sujetos parcialmente a estudios sistemáticos en dos áreas geográficas del País, la región Andina y el trapecio Amazónico. Los tres órdenes de anfibios se encuentran representados en Colombia: Anura, Caudata y Gymnophiona (ranas, salamandras y cecilias, respectivamente) y 13 familias de anfibios (Ruiz *et al.*, 1996), de los cuales se han registrado nueve familias en el Orden Anura (Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Pipidae, Pseudidae y Ranidae), una en el orden Caudata (Plethodontidae) y tres en el orden Gymnophionase (Caeciliidae, Rhinatrematidae y Typhlonectidae) (Ruiz *et al.*, 1996).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)		
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	163 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	

Por otra parte Colombia ocupa el cuarto lugar entre los países más ricos en reptiles, con cerca de 500 especies (Castaño, *et al.* 2004), pertenecientes a los órdenes Squamata, Testudinata y Crocodylia. La diversidad de reptiles en el país puede ser una respuesta a la gran variedad de ambientes, producto de la interacción de procesos bióticos y otros factores como la posición geográfica, la pluviosidad y la complejidad orográfica del territorio nacional, los cuales han generado una alta gama de hábitat óptimos para el desarrollo de ésta fauna (Ruiz *et al.*, 1996).

Respecto a especies de Anfibios en el área de influencia de la Variante Curumaní se registró un total de 5 especies, pertenecientes a 4 familias, agrupadas a su vez en un orden taxonómico, mientras que para especies de Reptiles se registraron siete especies agrupadas en cinco familias pertenecientes a un Orden (Tabla 3-48).

Tabla 3-48 Lista de especies de Anfibios potenciales y observados, y la relación del tipo y fuente literaria de registro

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Habito	Org. Social	Gremio Trófico
(AMPHIBIA) Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	D, N	S	Omn
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda	N	S	Ins
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana	N	S	Ins
	Hylidae	<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera	N	S	Ins
	Leiuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapito	D	s	Ins
(REPTILIA) Squamata	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija cabeza roja	D	s	ins
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Lagarto	D	s	ins
	Corytophanidae	<i>Basiliscus galeritus</i>	Lagarto basilisco	D	S	Ins
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	D	S	Her
	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Lobo pollero	D	S	Omn
		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobo	D	S	Ins
Polychrotidae	<i>Anolis auratus</i>	Lagarto	D	S	Ins	
Fuente de Registro: (O) observado ; (C) Captura; Gremio trófico: (Her) Herbívoro, (Omn) Omnívoro, (Ins) Insectívoro. Organización Social: (S) Solitario, (G) Gregario. Hábito: (D) Diurno, (N) Nocturno						

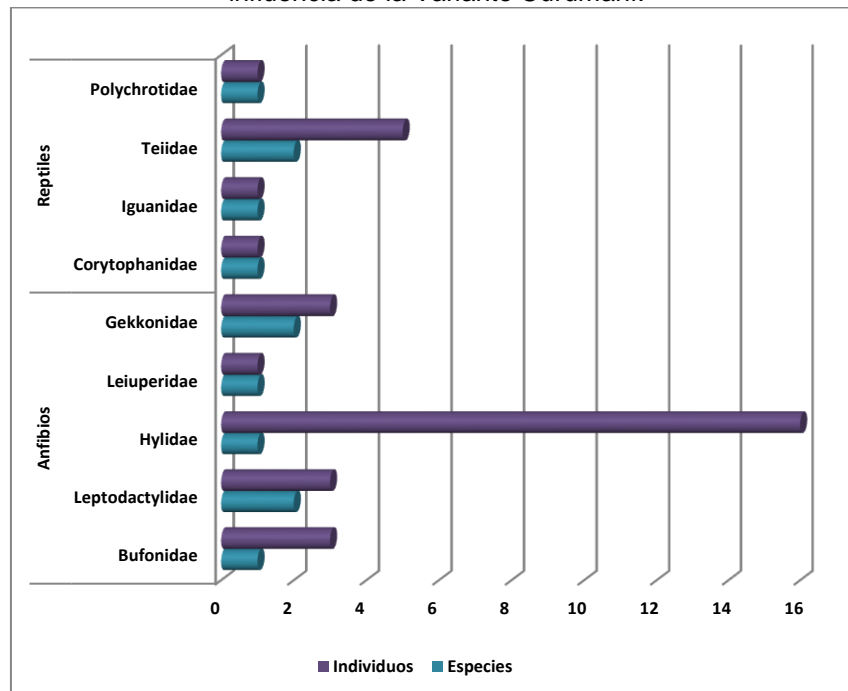
Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Se observa que dentro de los reptiles las familias con mayor riqueza de especies fueron Teiidae (Lagartos, Lobos Polleros) y Gekkonidae (Gekos, Chinas) con dos especies cada una, las familias restantes están representadas por solo una especie. Así mismo respecto al avistamiento de individuos, la familia con mayor registro es Teiidae con 4 eventos de observación, seguida por Gekkonidae con 3 registros (Tabla 3-48, Figura 3-32). No se observaron especies de Serpientes ni culebras, a pesar que la mayor diversidad de reptiles suele encontrarse en estos grupos taxonómicos, sin embargo Uetz (2001) ha descrito que esta diferencia entre riqueza y abundancia entre lagartos y serpientes responde a una tendencia mundial, y así mismo Hernandez-Ruz *et al.* (2003) sugieren que dicha diferencia de observación de estos grupos animales radica, por un

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	164 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

lado, en que las serpientes y culebras tienen un comportamiento más críptico, mientras que los lagartos debido a su amplia distribución, la facilidad de responder favorablemente a cambios en sus hábitats y la preferencia por construcciones humanas tienen mayor probabilidad de contacto con personas, particularmente los Gekkonidos.

Figura 3-32 Riqueza y abundancia de las especies de Herpetofauna registradas en el área de influencia de la Variante Curumaní.



Fuente: Ambiotec Limitada, 2012.

En cuanto a Anfibios la familia con mayor riqueza dentro del área de estudio fue Leptodactylidae con dos especies, las familias restantes están representadas con no más de una especie. La distribución de la anfibiofauna en el área de estudio no es atípica dado que éstas familias constituyen los grupos de ranas predominantes en las tierras bajas y en los climas cálidos del Caribe, Colombia y Suramérica. Acosta-Galvis (2000) y Duellman (1986) mencionan que esta tendencia se evidencia a nivel nacional y del Neotropico, pues la familia Leptodactylidae representa el mayor número de especies, seguida por Hylidae.

Por el lado de la abundancia de especies, la (Figura 3-32) sugiere que la familia con mayor probabilidad de observación en el área de estudio es Hylidae, ya que a pesar de estar representada por solo una especie, presentó el mayor número de eventos de observación. Se observa que de los tres órdenes de Amphibia descritos para Colombia solo fue posible observar especies del orden Anura (Ranas).

De acuerdo a la descripción de hábitat y ecología encontrada en la IUCN (2012) para anfibios y reptiles, se menciona a continuación una breve descripción de las especies y grupos taxonómicos más representativos del área de estudio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	165 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **AMPHIBIA**

- **Familia Leptodactylidae**

Los Leptodactílidos son una familia de anfibios anuros compuesta por 95 especies que habitan desde el sur de Texas hasta el Brasil (Frost, 2007). La mayoría son de hábitos terrestres, aunque generalmente sus larvas son acuáticas. Muchas especies construyen nidos de espuma que protegen a sus huevos evitando que se dessequen y/o sean atacados por predadores. La espuma se forma cuando el macho en amplexus bate con sus piernas la gelatina de los huevos expulsados por la hembra. Los nidos de espuma son construidos sobre el agua, en tierra, o en galerías subterráneas. El género *Leptodactylus* se caracteriza por tener piel lisa en el vientre. Sus dedos carecen de discos expandidos y membranas (extremidades anteriores y posteriores). Al ser manipulados excretan por su piel sustancias tóxicas que contienen aminas y péptidos. Estas secreciones son una defensa en contra de predadores.

Leptodactylus fuscus: (Fotografía 3-30), es una especie con amplia distribución en las tierras bajas de Colombia. Ruiz-Carranza *et al.* (1996) y Acosta-Galvis (2000) establecen que su distribución abarca las regiones Andina, Amazonia, Orinoquia y Caribe en un rango altitudinal entre 0 y 1500 msnm, y suele encontrarse en pastizales y charcas temporales en donde es simpátrica con otros integrantes del género *Leptodactylus*, como *L. insularum* (Fotografía 3-30).

Fotografía 3-30 Rana de la Familia Leptodactylidae

Rana saltarina (*Leptodactylus fuscus*)



Rana (*Leptodactylus insularum*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Familia Hylidae**

Los anfibios de la familia Hylidae son los mejor conocidos debido a que algunas de sus especies colonizan sitios urbanos donde encuentran biotopos favorables para su alimentación (estrictamente insectívora) y reproducción (Cochran y Goin, 1970; Frost, 1985; Castaño-Mora, 2002).

Hypsiboas crepitans (Fotografía 3-31): esta especie tiene una gran variedad de hábitats, desde bosques tropicales húmedos, hasta ambientes semiáridos, pastizales, llanos y hábitats

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	166 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

intervenidos. Es una especie arbórea nocturna, que se encuentran entre las hojas de los árboles, en arbustos y otra vegetación cerca de los ríos. La especie se reproduce en las lagunas temporales al inicio de la temporada de lluvias. Es posible encontrar esta especie en hábitats degradados severamente, incluyendo zonas urbanas y las viviendas humanas.

Fotografía 3-31 Rana (*Hypsiboas crepitans*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

– **Familia Leiuperidae**


***Engystomops pustulosus* (Fotografía 3-32):** especie de sabanas de tierras bajas y entornos abiertos, así como tierras bajas húmedas naturales, aunque presente en hábitats perturbados o antropogénicos; es común en los estanques, charcos, baches, huellas de cascos, pastizales, vegetación secundaria y en los bordes del bosque o pequeñas lagunas permanentes o de captación de agua, reproduciéndose también en las lagunas.

Fotografía 3-32 Sapito (*Engystomops pustulosus*)



Fuente: Ambiotec Limitada, 2012.

***Rhinella marina* (Fotografía 3-33):** sapo nocturno y terrestre que habita las zonas húmedas, sabanas, bosques abiertos, patios y jardines bien regados. Crece en hábitats degradados y ambientes artificiales, prefiriendo hábitats abiertos o alterados, tales como caminos, carreteras, pastizales bajos y zonas que están cerca de asentamientos humanos. Tiende a evitar las zonas con mayor densidad vegetal, que pueden actuar como una barrera para su dispersión; los huevos y las larvas se desarrollan en aguas poco profundas, lentas o lagunas temporales, canales y

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	167 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

arroyos. Los huevos y renacuajos tienden a ser venenosos y las larvas son tolerantes a las altas temperaturas.

Fotografía 3-33 Sapo (*Rhinella marina*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **REPTILIA**

Familia Gekkonidae (Gekos)

Se encuentran en climas templados y tropicales de todo el mundo. Muchos de estos son de hábitos crepusculares, nocturnos, diurnos. Los gecónidos se diferencian de los otros lagartos del Nuevo Mundo, por tener el dorso de la cabeza cubierto de pequeñas escamas granulares y ser los únicos saurios que vocalizan (chirridos); Muchas especies tienen almohadillas adhesivas en las plantas de los pies y dedos que les permiten escalar superficies lisas verticales, e incluso transitar por las paredes y techos de las casas con facilidad. Desprenden con facilidad la cola como mecanismo de defensa y esta se regenera rápidamente (Rodríguez *et al.*, 2008). Dentro de las especies registradas con mayor abundancia en el área de estudio se encuentran la Lagartija de cabeza roja (*Gonatodes albogularis*), el Lagarto (*Anolis auratus*) y el Lobo (*Cnemidophorus lemniscatus*) y el Lagarto basilisco (*Basiliscus galeritus*) (**Fotografía 3-34**)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	168 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-34 Familia Gekkonidae (Gekos)

Lagartija (*Anolis auratus*)



Lobo (*Cnemidophorus lemniscatus*)



Lagarto basilisco (*Basiliscus galeritus*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

***Gonatodes albogularis*:** Esta especie se observa frecuentemente en bosque húmedo tropical, bosques secos, caducifolios y semicaducifolios, bosques tropicales, sabanas y ambientes degradados, incluso es muy común ver estos gekos en las paredes de las casas. Es una especie diurna y heliófila. Los machos adultos que viven en ambientes rocosos no poseen la vistosa coloración naranja que poseen los individuos que perchan en la corteza de los árboles (Rueda *et al.*, 2008). Dentro de los reptiles registrados en el área de influencia de la Variante Curumaní, Tramo 7, *G. albogularis* representa la tercera especie con mayor número de eventos de observación, lo cual es un indicio de su abundancia, sobre todo en la cobertura vegetal “Vegetación Secundaria Baja” donde se observó principalmente (**Fotografía 3-35**).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	169 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-35 Lagartija de cabeza roja (*Gonatodes albogularis*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

***Thecadactylus rapicauda* (Lagarto, Geko):** Principalmente nocturno y arbóreo, este geko difícilmente se encuentra fuera del bosque, excepto en habitáculos humanos que estén muy cerca de éste, donde se les puede observar de noche cerca de la luz artificial cazando insectos que ésta atrae. Se alimentan de una muy amplia variedad de invertebrados, principalmente insectos (Lee, 1986).

Fotografía 3-36 Lagarto (*Thecadactylus rapicauda*)



Fuente: Ambiotec Limitada, 2012.

Familia Iguanidae

***Iguana iguana* (Iguana):** La iguana es una especie muy abundante en cualquiera de los lugares en donde se distribuye. Es fácilmente adaptable tanto a ambientes intervenidos como ambientes mejor conservados. Presenta cambios de dieta de acuerdo con su edad, ya que los individuos jóvenes comen insectos y material vegetal y los adultos son herbívoros y consumen hojas, flores y frutos (Capula, 1989), dentro del área de influencia del proyecto se observó en pastizales y zonas abiertas asociadas a caños o cuerpos de agua.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	170 / 268

Fotografía 3-37 Iguana (*Iguana iguana*)



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

- **Hábitat**

Los patrones reproductivos de los anfibios son variados y específicos, y en la mayoría de los casos se encuentran estrechamente asociados a los ambientes naturales que ocupa cada especie, siendo esta una de las principales causas de su fragilidad y vulnerabilidad. La existencia de tal asociación entre los anfibios y sus hábitats naturales, junto con su sensibilidad a la transformación, hace posible realizar interpretaciones encaminadas a establecer la calidad de los hábitats; por ello, y debido a que pueden ser fácilmente incorporados en programas de monitoreo, los anfibios pueden ser adoptados como excelentes bioindicadores, una de las herramientas más efectivas para detectar cambios en los ecosistemas como producto de la intervención humana.

En el área de influencia de la Variante Curumaní se encontró que solo cuatro especies evidencian especificidad en cuanto a su preferencia de hábitat, ya que son claramente dependientes de las matrices arbóreas al estar confinadas en la cobertura vegetal “Bosques”, sin embargo el resto de las especies muestran gran plasticidad y tolerancia a ambientes menos conservados y suelen ocupar tres o más coberturas vegetales, incluso hay especies generalistas que se encuentran en todas las coberturas vegetales, lo cual sugiere, de acuerdo a la literatura especializada, que las especies de Anuros del área de estudio son tolerantes a la intervención antrópica y zonas fragmentadas, lo que puede ser un indicio de la baja calidad de los ecosistemas que actualmente habitan (Tabla 3-49).

Tabla 3-49 Atributos ecológicos de las especies de anfibios registradas en el área de influencia del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Coberturas vegetales			Habito	Org. Social	Gremio Trófico
				PL	VSB	BR			
(AMPHIBIA)) Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo				D, N	S	Omn
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda				N	S	Ins
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana				N	S	Ins
	Hylidae	<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera				N	S	Ins

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DE LA CONCESIONARIA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	171 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Coberturas vegetales			Habito	Org. Social	Gremio Trófico
				PL	VSB	BR			
	Leiuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapito				D	s	Ins
(REPTILIA) Squamata	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija cabeza roja				D	s	ins
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Lagarto				D	s	ins
	Corytophanidae	<i>Basiliscus galeritus</i>	Lagarto basilisco				D	S	Ins
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana				D	S	Her
	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Lobo pollero				D	S	Omn
		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobo				D	S	Ins
	Polychrotidae	<i>Anolis auratus</i>	Lagarto				D	S	Ins

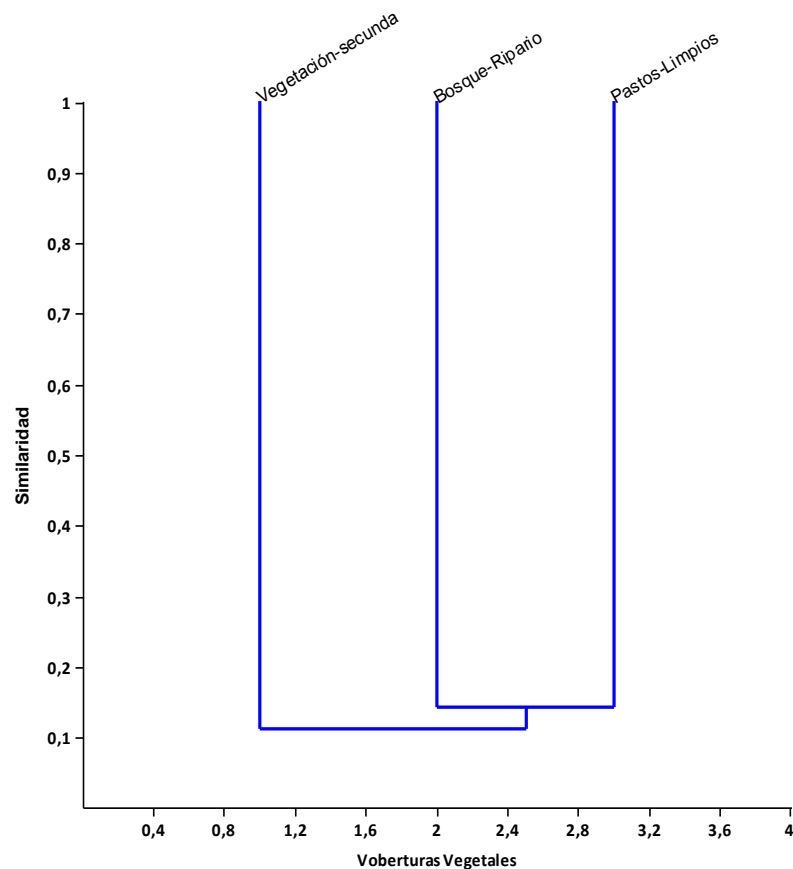
Coberturas Vegetales: PL: Pastos limpios, VSB: Vegetación secundaria baja, BR: Bosque Ripario. **Fuente de Registro:** (O) observado; (C) Captura; **Gremio trófico:** (Her) Herbívoro, (Omn) Omnívoro, (Ins) Insectívoro. **Organización Social:** (S) Solitario, (G) Gregario. **Hábito:** (D) Diurno, (N) Nocturno

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Es importante resaltar que los anuros representan un grupo de interés, no solo por sus particularidades biológicas y ecológicas, sino también por su vulnerabilidad ante la transformación y degradación de hábitat (Acosta-Galvis, 2000), condición que las convierte en indicadores de la calidad ambiental, considerando que si éstos enferman, alertan sobre la alta degradación de los ecosistemas, y en este sentido el principal factor que amenaza la supervivencia de los anfibios neotropicales es la pérdida y el deterioro del hábitat, causado principalmente por actividades antropogénicas (Crump 2003, Young *et al.* 2004, Urbina-Cardona 2008a). La eliminación física de los hábitats naturales provoca la desaparición de anuros y reptiles que se encuentran en su interior, como consecuencia de la destrucción de los refugios, lugares de reproducción y las fuentes alimenticias, así como el aislamiento y la fragmentación de las poblaciones. La tala de la vegetación aísla los bosques o hábitats en pequeñas unidades escasamente interconectados que pierden capacidad para mantener poblaciones viables, debido a que los ecosistemas fragmentados trastornan el microclima, provocan la desaparición de las especies altamente especializadas, y favorecen el establecimiento de predadores oportunistas y la diseminación de parásitos, no sorprende por tanto que estos ambientes nuevos sean poblados por especies generalistas y altamente tolerantes a las condiciones adversas, como sucede con la comunidad de anfibios que se encuentran en el área de influencia de la Variante Curumaní, ya que como sugiere el índice de agrupamiento de especies (**Figura 3-33**) se evidencia una elevada relación entre las especies que se encuentran en las tres coberturas vegetales sugiriendo la presencia de dos grupos de especies según la relación del número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas (Villareal 2006).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	172 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-33 Análisis de agrupamiento (según el índice de Jaccard) de las especies de herpetos registradas según su distribución en las diferentes coberturas vegetales de la Variante Curumani Tramo 7.



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Los dos grupos se complementan entre si y comparten la mayoría de especies de anfibios y reptiles registradas en el área de estudio, por tanto se concluye que dichas especies no poseen restricciones ecológicas que dificulte su supervivencia en el área de estudio, dado que se trata de especies generalistas. La **Tabla 3-50** muestra que en efecto la dominancia observada en cada cobertura vegetal es muy baja, llegando a ser máxima en Vegetación Secundaria Baja, con 0.39 (D). Así mismo el grado de equidad de cada cobertura vegetal es muy similar, entre 1,21 y 1,33 (Shannon_H), lo cual indica que la diversidad de anfibios y reptiles está distribuida de manera uniforme en el mosaico de hábitats que muestra el área de estudio, y que la cantidad de individuos por especie es igualmente uniforme, por lo cual no hay dominancia representativa en ninguna cobertura vegetal.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	173 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-50 Índices ecológicos de las especies de herpetofauna halladas en las diferentes coberturas vegetales del área de estudio

	Pastos-Limpios	Bosque-Ripario	Vegetación-secundaria
Especies	4	4	6
Individuos	5	8	20
Dominance_D	0,28	0,3438	0,395
Shannon_H	1,332	1,213	1,297

Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Aun cuando en el área de influencia de la Variante Curumaní se registraron anuros con amplia distribución para Colombia (*Rhinella marina*, *Leptodactylus fuscus*) (Amat, et al., 2007), se debe considerar que los anuros como tienen una capacidad de dispersión muy limitada, subsisten en pequeñas áreas vitales y ostentan una elevada fidelidad de sitio (Sinsch, 1990) de ahí la importancia en preservar sus hábitats naturales en la zona de estudio, así como lo es para las especies de reptiles adaptadas a ambientes degradados o perturbados y con elevada tolerancia a la actividad humana, como se observó en el área de estudio en la cual el efecto antropico es evidente y donde al parecer las condiciones para que especies como las lagartijas *Anolis auratus*, *Cnemidophorus lemniscatus* y *Basiliscus galeritus*, son muy apropiadas para que puedan prosperar sin la presencia de sus predadores habituales, factor que permite que su registro de observación sea mayor en estas especies que en las de ambientes más naturales.

Gremios tróficos y Organización social.

Aunque algunas especies son selectivas en su alimentación, los anfibios son generalmente considerados oportunistas ya que sus dietas reflejan la disponibilidad del tipo y tamaño de las presas (Duellman & Trueb 1986), así mismo los reptiles son vertebrados con preferencias alimenticias poco variadas, principalmente son animales carnívoros, exceptuando especies como la Iguana (*Iguana iguana*) que consume alimento de origen vegetal, de manera que en términos generales, la dieta de los reptiles varía mucho más de una especie a otra que de un grupo a otro de reptiles, es difícil generalizar sobre las costumbres alimenticias de estos animales, sin embargo la comunidad de reptiles y anfibios del área de influencia del proyecto Variante Curumaní posee preferencias alimenticias poco variadas, presentándose inclinación marcada por Insectos en dos terceras partes de las especies registradas (Figura 3-34).


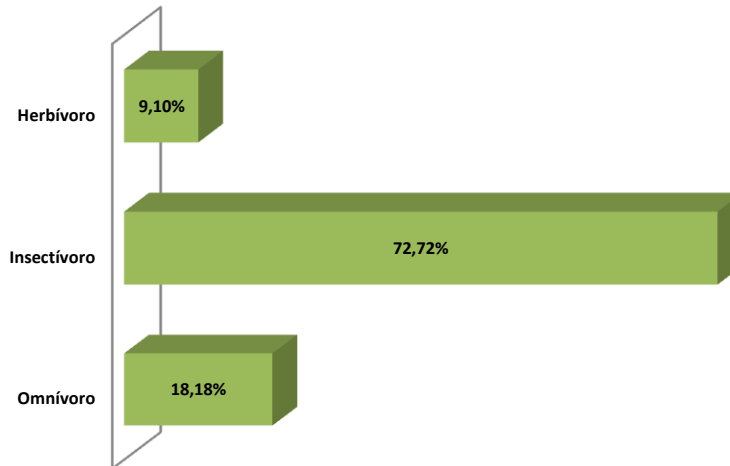
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	174 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-34 Distribución porcentual de la herpetofauna registrada según preferencias alimenticias



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Hickman *et al.* (2001) sugieren que para la mayoría de las especies de anfibios la alimentación es herbívora durante la fase larvaria y que se compone de artrópodos y gusanos en el estado adulto (Insectívoros), por lo cual, los anfibios constituyen un grupo vital en la estabilización de la cadena trófica, considerando que juegan un papel importante en el control de las poblaciones de artrópodos y otros invertebrados, y también en la regulación de poblaciones de insectos que habitualmente son vectores de muchas enfermedades (algunos del orden Díptera); a la vez, sirven como presa para diferentes organismos predadores permitiendo la transferencia de energía hacia otros niveles por ser alimento de serpientes y murciélagos, entre otros vertebrados.

Por el lado de los reptiles, los insectos constituyen un importante grupo en su dieta, ya que representan una fuente energética sin mayor competencia debido a que el resto de vertebrados y reptiles poco los consumen dado su bajo valor energético, los otros grupos tróficos corresponden a los Omnívoros y Herbívoros que agrupan entre ambos una tercera parte de las especies registradas.

- **Hábito y Organización social**

Se observa que la mayoría de los Herpetos registrados en el área de influencia del proyecto vial son de hábitos diurnos, lo cual tiene respuesta en la condición ectotérmica de los reptiles registrados, que determina el que tengan que regular su temperatura interna con la temperatura del ambiente, y que en el presente estudio son mayoría frente a los anfibios, los cuales suelen ser Nocturnos y no es común verlos en el día aparte del sapo (*Rhinella marina*) que es de hábitos diurnos y nocturnos (Figura 3-35). También se observa que la totalidad de especies de herpetos son solitarios, y que ninguna especie se organiza de forma social.


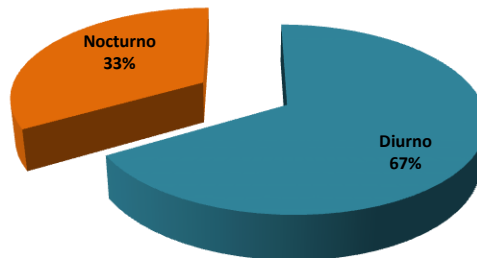
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 RUTA DEL SOL <small>SAVILLAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	175 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-35 Distribución porcentual de las especies de Herpetos registradas según su periodo de actividad.



Fuente: Ambiotec Ltda, 2012.

Categorías de amenaza, endemismo y uso tradicional

En términos generales los Anfibios y Reptiles representan un grupo de interés, no sólo por sus particularidades biológicas y ecológicas, sino también por su marcada vulnerabilidad ante la transformación y degradación de los ecosistemas que habitan, y en este sentido, los patrones reproductivos de los anfibios son variados y específicos, y en la mayoría de los casos se encuentran asociados a los ambientes naturales que ocupa cada especie, siendo esta una de las principales causas de su fragilidad y vulnerabilidad; la acelerada destrucción y alteración de los ecosistemas originales en Colombia, es un factor que está afectando negativamente la diversidad y persistencia de los anfibios en el país (Acosta-Galvis, 2000). Otra problemática que se ha generado en los últimos años alrededor de algunos grupos de anfibios es el tráfico ilegal de especies, dicho tráfico, por ejemplo, es crítico para integrantes de Dendrobatidae (Rueda 1999), en la que algunas de sus especies y poblaciones con distribuciones geográficas muy restringidas presentan distintos grados de amenaza (Acosta-Galvis, 2000).


Debido al elevado degradamiento ecológico del área de estudio no se encontraron especies de interés o que ameriten una mención especial por su estatus de amenaza, solamente la Iguana (*Iguana iguana*) necesita ser vista con atención por estar incluida en el Apéndice dos de CITES, que si bien sugiere que no está necesariamente amenazada de extinción, podría llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

No se observa la presencia de especies endémicas en el área de estudio, ni uso especial de los herpetos por parte de los pobladores.

CONCLUSIONES

El área de influencia del proyecto vial Variante Curumaní, Tramo 7, esta caracterizada por la presencia de coberturas vegetales con alto grado de perturbación. En consecuencia su fauna asociada es típica de áreas abiertas y corresponden a especies principalmente generalistas.

El grupo taxonómico de las aves registró el mayor número de especies respecto a mamíferos y herpetos y esto responde a que las aves tienen menos restricciones ecológicas. Sin embargo, en

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	176 / 268	

este grupo también se observa que la mayor proporción de especies es de tipo generalista, con lo cual queda claro el elevado nivel de degradación ecológica del área muestreada como producto de una intensiva actividad agropecuaria y de extracción de recursos naturales.

Se observó que la mayor proporción de especies de fauna registradas por cobertura vegetal evaluada se agrupa en "Bosque Ripario", la cual presenta características ecológicas y estructurales que les facilitan su establecimiento y su éxito reproductivo, y en consecuencia permitiendo la viabilidad de sus poblaciones.

Por último con el fin de ampliar el conocimiento del estado actual de la biodiversidad en el área de influencia del proyecto vial, y la vulnerabilidad de las especies de fauna reportadas se utilizó la herramienta TREMARCTOS-COLOMBIA, que evalúa preliminarmente los impactos sobre la biodiversidad que producen las obras de infraestructura "screening" y provee recomendaciones sobre las eventuales compensaciones que un determinado proyecto deberá asumir.

La evaluación que realiza esta herramienta se enfoca sobre los siguientes elementos: la biodiversidad sensible (especies amenazadas, migratorias y endémicas), las áreas protegidas, ecosistemas naturales y aspectos culturales de relevancia (etno-territorios y áreas arqueológicas).

La construcción de infraestructura amenaza la biodiversidad por: pérdida y fragmentación de ecosistemas naturales; alta mortalidad de fauna nativa por atropellamiento; y la ruptura de los flujos ecológicos naturales asociados, entre otros. Estos factores ponen en peligro la conservación de los recursos naturales, los cuales nos proveen beneficios económicos, sociales y culturales.

En el área de influencia del proyecto vial, se presenta una afectación ecológica importante debido principalmente a la existencia del corredor vial actual y la alta intervención antrópica. Es de carácter prioritario la implementación de medidas de manejo adecuadas con el fin de mitigar y minimizar los impactos provocados por el proyecto durante la fase de construcción.

Por lo anterior se han tenido en cuenta las medidas de compensación planteadas por Tremarctos durante el diseño de las medidas de manejo del presente estudio. A continuación de manera general se realiza una descripción del análisis de esta herramienta para el tramo en mención: (Ver anexo 6)

Según el reporte de Tremarctos para el área de estudio la afectación del proyecto vial es media (44%), ya que es característica de vegetación secundaria del Zonobioma Seco Tropical Del Caribe, donde se registran un total de 4 especies con algún grado de vulnerabilidad correspondientes a tres (3) especies de reptiles endémicas y una especie de ave migratoria (*Elanoides forficatus*).

De igual forma dentro de las medidas de manejo se incluyen estrategias para el desarrollo de planes de vigilancia y control junto con las medidas de manejo y conservación de las especies afectadas registradas en el listado de Tremarctos y la línea base del estudio.

En el plano AMB-RS-PL-20 se presenta los puntos de nuestros de fauna para la variante para el paso vial por el municipio de Curumaní

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	177 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.3.2 Ecosistemas Acuáticos

Con base en los términos de referencia y la metodología general para la presentación de estudios ambientales del MAVDT, se realizaron monitoreos de agua sobre el trazado de la variante de paso por Curumaní, relacionado con los cruces de agua representativos existentes en el área de influencia directa, en este caso la Quebrada San Pedro y el Río Animito, teniendo en cuenta que sobre esta se proyecta repotenciar el puente existente. Los muestreos fueron realizados durante el mes de Julio de 2012 (Para la Quebrada San Pedro) y el mes de Julio del 2010 (Para El río Animito).

En la siguiente tabla se muestra la localización de la fuente de agua muestreada dentro del trazado de la variante de paso por Curumaní, aclarando que sobre el cuerpo de agua de la Quebrada San Pedro y río Animito se llevaron a cabo la caracterización hidrobiológica, monitoreando las comunidades perifítica, bentónica e íctica, con la identificación de sus respectivos hábitats.

Tabla 3-51 Sitio de muestreo de los parámetros hidrobiológicos sobre el área de influencia de la Variante Curumaní


COORDENADAS (ORIGEN BOGOTÁ)	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO /DPTO	FECHA	HORA	PARÁMETROS EVALUADOS
1061048 E 1510754 N	Quebrada San Pedro	CURUMANÍ/CESAR	02/07/2012	09:23	FISICOQUÍMICOS, BACTERIOLÓGICOS E
1054999 E 1058600 N	Río Animito	CURUMANÍ / CESAR	04/07/2010	09:15	HIDROBIOLÓGICOS (BENTOS, PERIFITON ICTIOFAUNA)

Sin embargo, cabe aclarar que sobre las fuentes hídricas que serán cruzadas por la variante vial y sobre las cuales se propone la construcción de obras hidráulicas mayores como puentes y pontones se encontró completamente seca la Quebrada San Pedro durante los días de muestreo o presentó zonas con agua empozada pero no se presentaba flujo de agua, razones por las cuales no fue posible tomar muestras en este cuerpo de agua.

Fotografía 3-38 Quebrada San Pedro



Por otro lado para el Río Animito se encontró un caudal marcado sobre el curso de este cuerpo de agua, de manera que fue posible realizar los muestreos de Bentos, Perifiton, Ictiofauna y Macrofitas asociadas a este cuerpo de agua. A continuación se describe el Río Animito:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	178 / 268	

- **Río Animito**

Este cuerpo de agua presenta una corriente hídrica con sustrato limoso-arenoso. El agua es turbia, de color amarillo y la vegetación es herbácea y arbórea. Se observó aporte de materia orgánica por medio de troncos caídos en su cauce. En el punto de muestreo se registró una amplitud aproximada de 20 m, mientras que la profundidad alcanzó los 1,6 m.



A continuación se describen los procedimientos metodológicos llevados a cabo, de acuerdo con las fases de desarrollo y las comunidades evaluadas en los cuerpos de agua superficiales que se encuentran en la zona de influencia de la variante del centro poblado de Curumani.

- **Proceso Metodológico**

Los métodos que se llevaron a cabo para la caracterización hidrobiológica del cuerpo de agua, se encuentran fundamentados en los textos de la APHA-AWWA-WPCF; APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods Edición 21 (2005).

- **Fase de Campo**

Dentro del proceso metodológico, una vez identificados los sitios para la toma de cada una de las muestras, se ejecutaron los procedimientos establecidos para cada comunidad y luego, se procedió a la preservación de las muestras, de acuerdo al diagrama que se muestra en la Figura 3-36. Posteriormente, las muestras hidrobiológicas fueron enviadas al laboratorio de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental, localizado en la ciudad de Bogotá, el cual cuenta con certificación ISO 9001:2000 y acreditación ante el IDEAM.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	179 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

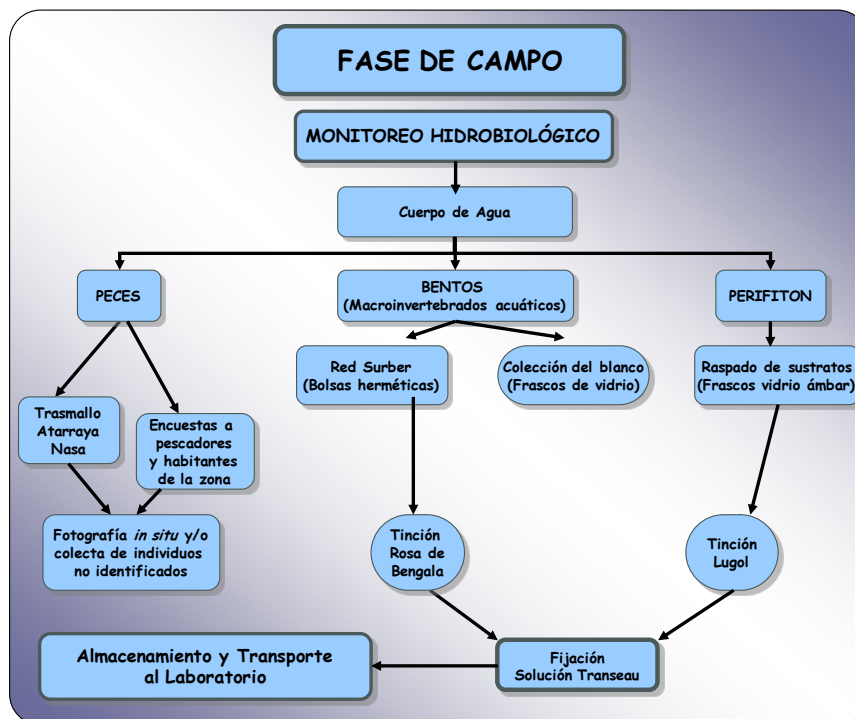


Figura 3-36. Actividades de la etapa de campo.


• Comunidad Perifítica

La colecta de las muestras de perifiton se efectuó raspando los sustratos sumergidos en los cuerpos de agua, como rocas, troncos y hojas (Fotografía 3-1). Para este propósito, se empleó como instrumento colector un cepillo y se tuvo en cuenta el área de raspadura (cuadrante de perifiton: 7,82 cm²) (Tabla 3-52). Posteriormente, los microorganismos adheridos al instrumento fueron resuspendidos en un frasco de vidrio ámbar con solución Transeau, al cual se le agregaron unas gotas de Lugol para facilitar la identificación en el laboratorio. Finalmente, las muestras fueron marcadas, registradas en las planillas de campo y almacenadas en una nevera de icopor para su posterior traslado al laboratorio.

Tabla 3-52. Número de raspaduras realizadas por sustrato y por estación de muestreo para el monitoreo de perifiton.

ESTACIÓN DE MUESTREO	NÚMERO DE RASPADURAS			ÁREA TOTAL (cm ²)
	ROCAS	TRONCOS	HOJAS	
Río Animito	-	3	-	23,46

Fuente: Trabajo de Campo MCS. Mayo 2010.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	180 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



Fotografía 3-1. Muestreo de la comunidad perifítica.

- **Comunidad Bentónica**

La colecta de las muestras se efectuó por medio de una Red Surber de 363 μ m, la cual fue colocada sobre el sustrato con la abertura en contra a la corriente; de esta manera, el material removido del sustrato es arrastrado hacia el interior del cono de la red, donde los sedimentos junto con los organismos quedan retenidos. (Fotografía 3-2). Se realizaron varios barridos con el fin de homogenizar la muestra y hacerla representativa. Los datos del área total muestreada se encuentran en la Tabla 3-54



Fotografía 3-2 Recolección de muestras de la comunidad bentónica con la Red Surber.

Tabla 3-53. Número de barridos, dispositivo y área total por estación de muestreo utilizados para el monitoreo de bentos.

ESTACIÓN DE MUESTREO	NÚMERO DE BARRIDOS	DISPOSITIVO DE MUESTREO	ÁREA TOTAL (m ²)
Río Animito	3	Red Surbera	0,27

Fuente: Trabajo de Campo MCS. Mayo 2010.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	181 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El material fue depositado en bolsas de seguridad, fijado con solución Transeau y teñido con el colorante Rosa de Bengala. Adicionalmente, se realizó una selección manual de los macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos de agua muestreados para la conformación de un blanco; éste permite identificar de manera general algunos organismos presentes en el sistema y es de gran ayuda en el momento de analizar la composición de la muestra en el laboratorio.

El material colectado fue rotulado y almacenado en una nevera de icopor. A todas las muestras se les realizó un registro, cumpliendo con los requisitos expuestos en las planillas de campo.

- **Comunidad Íctica**

La toma de muestras de la comunidad íctica se realizó empleando una atarraya de 1 pulgada de ojo de malla. Se efectuaron varios lances y barridos, para un total de esfuerzo de una (1) hora por cuerpo de agua muestreado (Fotografía 3-39). Cuando las características del cuerpo de agua impidieron el uso de la atarraya se realizaron barridos con la ayuda de una nasa de ojo de maya de cinco (5) mm, con la cual se capturan peces pequeños y se procede de la misma forma descrita con anterioridad.



a.



b.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	182 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2



C.

Fotografía 3-39 Muestreo de la comunidad íctica. a. Encuestas a pobladores. b. Pesca con atarraya. c. Pesca con nasa.

• Fase de laboratorio y análisis

En esta etapa, se procedió al análisis de las muestras colectadas en campo mediante la determinación de la composición y abundancia de las comunidades hidrobiológicas en los cuerpos de agua señalados anteriormente. La etapa de laboratorio es una de las más importantes por cuanto se obtienen los resultados de las comunidades monitoreadas (Figura 3-37).

El recuento e identificación de los organismos del perifiton, se realizó con base a la metodología propuesta en los textos de la APHA-AWWA-WPCF; APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods Edición 21 (2005). Se empleó un microscopio de luz compuesto, en un aumento de 10X y/o 40X y la ayuda de una cámara Sedgwick-Rafter, realizándose varios transectos visuales, desarrollando barridos en zig-zag tratando de abarcar toda la placa.

Para la identificación y ubicación taxonómica de estas comunidades se utilizaron claves taxonómicas, dibujos y descripciones de Edmondson (1959), Needham & Needham (1962), Bicudo & Bicudo (1970), Prescott (1970), Bourrelly (1972 y 1981), Pennak (1978), Parra et al., (1982), Anagnostidis & Komarek (1986 y 1989), Roldán (1989), Lopretto & Tell (1995) e ITIS (2008).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	183 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

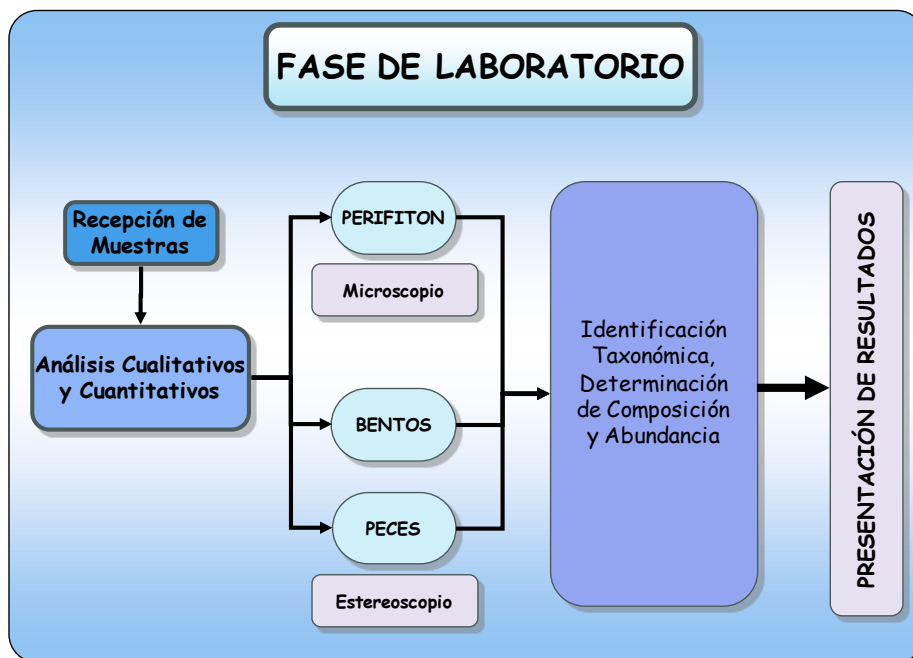


Figura 3-37. Actividades de la etapa de laboratorio.

Las muestras colectadas de macroinvertebrados acuáticos, fueron separadas en tamices de diferente micraje (500 μm y 1,18 mm) y analizadas sobre bandejas esmaltadas blancas, cajas de petri y portaobjetos con ayuda de un microscopio de luz o estereoscopio (aumentos de 10X y 40X), según la necesidad. Para la identificación de la comunidad bentónica se utilizó bibliografía especializada como: Mc Cafferty (1983), Roldán (1988, 1989 y 2003), claves de la APHA (1992), Cummins & Merrit (1996) e ITIS (2008). Por último la comunidad íctica se identificó teniendo en cuenta la merística y morfometría. La identificación se basó en claves y bibliografía especializada como Dahl & Medem (1964), Dahl (1971), Miles (1971), Roman (1995), Galvis et al. (1997), Maldonado-Ocampo et al (2005) e ITIS (2008).

Los datos obtenidos de las comunidades hidrobiológicas fueron recopilados en tablas primarias. Para el caso específico del perifiton los resultados cuantitativos se expresaron en organismos por centímetro cuadrado (org/cm²), teniendo en cuenta el área de sustrato del cual se extrajo la muestra. Para el bentos, se tuvo en cuenta el total de individuos contabilizados en cada taxón determinado y el área de muestreo (Red Surber), registrando de esta forma el total de individuos por unidad de área, en este caso por metro cuadrado (org/m²). Con los resultados obtenidos de composición y abundancia de las comunidades perifítica y bentónica, se calcularon los índices de diversidad de Shannon, uniformidad de Pielou y predominio de Simpson, como un indicador de la calidad ambiental del agua (Figura 3-38).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	184 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

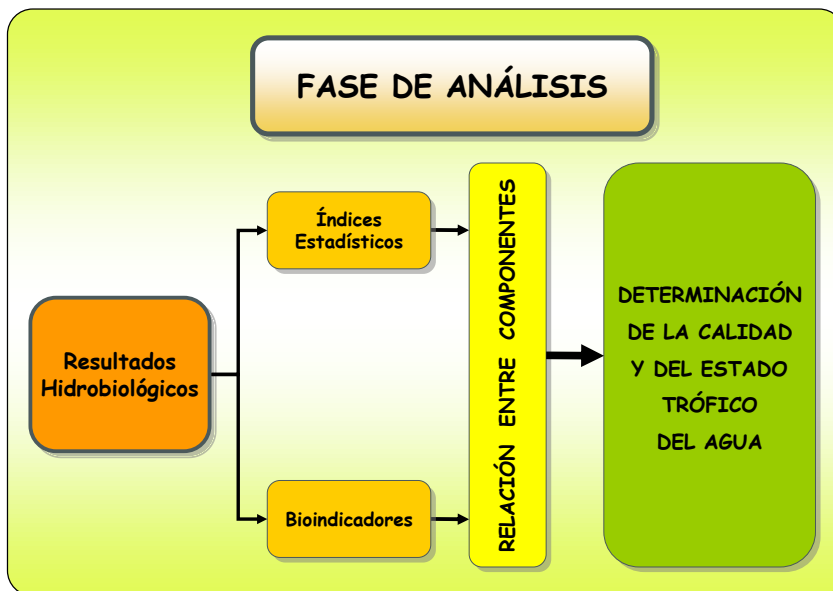


Figura 3-38. Actividades de la etapa de análisis.

- **Resultados**
- **Comunidad Perifítica**

Estos microorganismos se desarrollan sobre un sustrato sumergido duro como piedras, troncos, raíces, entre otros. Son de gran importancia ya que contribuyen con la productividad primaria de los ecosistemas acuáticos gracias a su capacidad fotosintética que le permite capturar la energía lumínica presente del sol y transformarla en compuestos orgánicos (carbohidratos) a partir de los cuales se mantienen los niveles tróficos superiores (Ramírez y Viña, 1998). Son considerados como indicadores de la calidad del agua ya que reflejan las condiciones y los cambios que se presentan en este medio. Su distribución, composición y abundancia pueden variar espacial y temporalmente de acuerdo con las condiciones hidroclimáticas imperantes de la zona, junto con la disponibilidad de nutrientes, el tipo de sustrato y las actividades antrópicas.

La clasificación de organismos perifíticos en categorías taxonómicas es esencial para el conocimiento de la estructura de la comunidad algal dentro de los sistemas hídricos. En las muestras analizadas se observaron organismos pertenecientes al fitoperifiton dentro de las divisiones Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophycota y el phylum Cyanophycota, cuyas características se presentan en la Tabla 3-54 (Figura 3-39 y Figura 3-39).

Tabla 3-54. Características de los taxa del perifiton registrados en las estaciones de muestreo.

DIVISIÓN	CARACTERÍSTICAS
----------	-----------------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	185 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DIVISIÓN	CARACTERÍSTICAS
Bacillariophyta	<p>Son ampliamente diversificadas tanto en aguas dulces como salobres y marinas. Poseen uno (1) o dos (2) cloroplastos lobulados o muchos discoides de colores que varían desde el pardo dorado, en las formas planctónicas, hasta el pardo oscuro en las formas sésiles. En general, las diatomeas penales son más abundantes que las centrales, en aguas dulces. Las Bacilariofitas se caracterizan por presentar diversas adaptaciones a los sistemas lóticos (estructuras para adherirse al sustrato) y por desarrollarse en ambientes pobres en nutrientes. Así mismo, poseen altas tasas reproductivas que les permite compensar las pérdidas por la deriva constante de los organismos en aguas corrientes (Roldán, 1992).</p>
Chlorophyta	<p>Constituyen un grupo muy amplio y variado, donde se encuentran algas unicelulares, coloniales y/o filamentosas, se desarrollan bajo una gran variedad de condiciones por lo que muchas de ellas se han considerado indicadoras de contaminación. Se caracterizan por su intenso brillo verde, por lo que son denominadas comúnmente algas verdes; este color es dado por la alta presencia de clorofila en los cloroplastos. Muchas de sus formas se desarrollan adheridas a superficies rígidas y sumergidas, como hojas, troncos o piedras. En general, los individuos de la división Chlorophyta se caracterizan por desarrollarse en sistemas lóticos con alta disponibilidad de oxígeno y luz. También se establecen en aguas con presencia de nutrientes (estado mesotrófico).</p>
Cyanophycota*	<p>Dentro de este phylum se encuentran organismos unicelulares y pluricelulares, predominando en estos últimos las formas filamentosas. Algunos autores las consideran como bacterias por carecer de membrana nuclear definida (cianobacterias), sus formas varían desde organismos unicelulares hasta coloniales. Pueden considerarse como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores, pues se encuentran distribuidas en todos los biotopos del ecosistema acuático (interfase aire-agua, toda la columna de agua, sedimento, etc.), ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, con el fin de presentar un mejor aprovechamiento de la luz solar (Roldan, 1992). Se presentan fundamentalmente cuando las condiciones ambientales se desvían notablemente de las condiciones habituales, especialmente en la relación fósforo – nitrógeno. Algunas especies tienen la capacidad de fijar nitrógeno de la atmósfera y convertirlo en amonio, por lo tanto las asocian a aguas deficientes en nitrógeno.</p>
Euglenophycota	<p>Son organismos flagelados, desnudos y grandes. Predominan generalmente en agua dulce, aunque pueden ser hallados en estuarios. Son muy abundantes en charcas y lagunas temporales con abundante contenido de materia orgánica. Su reproducción es asexual y se lleva a cabo por fisión binaria longitudinal (Roldan, 1992).</p>

* Categoría: Phylum

Las Bacillariophytas fueron las de mayor importancia con 5 especies y 1417 Org/cm², seguidas de las Cyanophycotas con 2 especies y 125 Org/ cm². Cabe resaltar que para este cuerpo de agua no se presentaron organismos de pertenecientes a las Euglenophycotas las cuales se encuentran en cuerpos de agua estancados, encharcadas y con una alta concentración de materia orgánica, lo cual indica que este cuerpo de agua presenta un flujo continuo, y contiene una baja concentración

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	186 / 268	

de materia orgánica. Por otro lado la alta presencia de individuos de Bacillariophyta en el cuerpo de agua señala que este no presenta una alta concentración de nutrientes en el agua ya que los organismos de esta división pluriferan en cuerpos de agua donde los nutrientes son muy escasos.

Tabla 5: Diversidad y abundancia de las especies registradas en las estaciones de muestreo ubicadas en el área de influencia de la Ruta del Sol.

Estación	Bacillariophyta		Chlorophyta		Cyanophycota		Euglenophycota	
	No. Especies	No. Org/cm ²	No. Especies	No. Org/cm ²	No. Especies	No. Org/cm ²	No. Especies	No. Org/cm ²
Río Animito	5	1417	1	42	2	125	-	-

Por otro lado, Las Bacillariophytas también presentaron el mayor porcentaje de riqueza en el cuerpo de agua con un 63%, seguida de las cyanophycotas con 25% y las Chlorophytas con 13%. Indicando que en el cuerpo de agua muestreado se presenta un mayor número de especies de la división de Bacillariophytas que de las demás divisiones (Chlorophyta, Cyanophycota y Euglenophycota). Por otro lado se presentó un resultado similar para la determinación de la abundancia ya que las Bacillariophytas presentan el mayor porcentaje de abundancia con un 89%, seguida de la división Cyanophycota con 8% y la división Chlorophyta con un 3%. Esto corrobora los datos anteriores en los cuales se presenta una dominancia de las especies de la división Bacillariophyta sobre las demás.

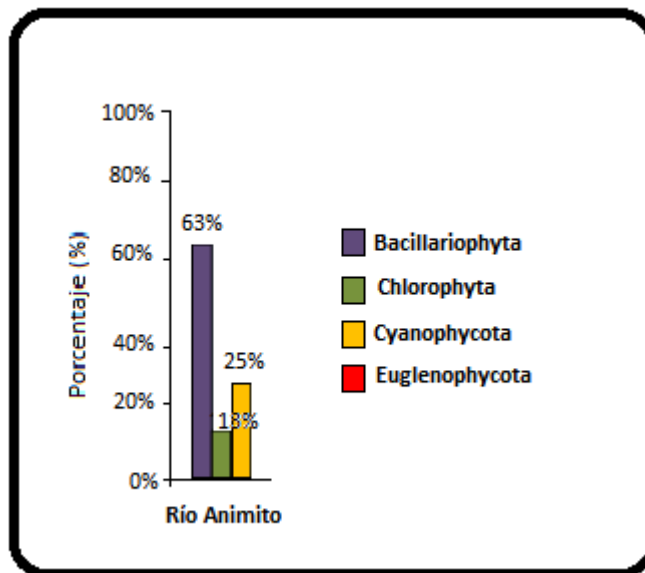



Figura 3-39. Porcentajes de riqueza de los grupos de la comunidad Perifítica encontrados en el Río Animito.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	187 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

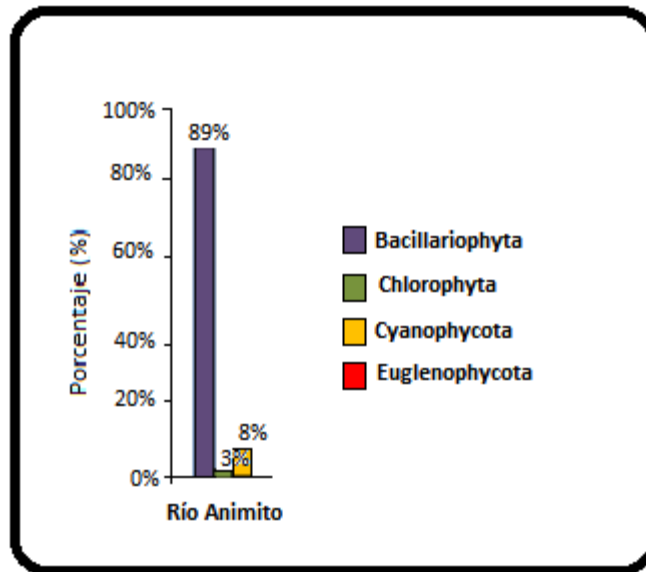


Figura 3-40. Porcentajes de abundancia de los grupos de la comunidad Perifítica encontrados en el Río Animito.

- **Comunidad Bentónica**

Los organismos que se desarrollan en un sistema acuático se encuentran íntimamente ligados a un hábitat específico. Estos hábitats son muy variados y por ende las asociaciones que existen son específicas y corresponden a una determinada comunidad. Según Roldan (1996), los macroinvertebrados se pueden dividir en tres (3) grupos dependiendo de donde se desarrollen: neuston, necton y bentos.

La palabra bentos proviene de la raíz griega “benthos” que significa profundidad y se refiere a todos aquellos organismos asociados directamente al fondo de los cuerpos de agua (ríos y lagos), ya sea adheridos a troncos de vegetación sumergida y rocas o enterrados en el fango y la arena (Roldan, 2003).

Los organismos pertenecientes a este grupo son de los más abundantes en estos ambientes y responden rápidamente a las tensiones del mismo, dado que están inhabilitados para recorrer grandes distancias siendo susceptibles a cambios en el sustrato y en la calidad de las aguas circundantes, por lo que son buenos indicadores de la calidad del agua.


Para el muestreo realizado en el cuerpo de agua del Río Animito se presentaron seis taxas los cuales se describen en la siguiente tabla:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	188 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-55. Características de los principales taxa de la comunidad bentónica encontrados en el Río Anímto.

TAXA	CARACTERÍSTICAS
DIPTERA	Este grupo constituye uno de los más complejos, abundantes y mejor distribuidos en todo el mundo. El orden Diptera se considera uno de los grupos de insectos más evolucionados, junto con Lepidoptera y Trichoptera. Son holometábolos, usualmente las hembras ponen huevos bajo la superficie del agua, adheridos a rocas o vegetación flotante. La mayoría de las larvas pasan por tres u cuatro estadios. Su hábitat es muy variado, encontrándose en ríos, arroyos, quebrada y lagos en todas las profundidades. Existen representantes de aguas muy limpias como la familia Simuliidae o contaminadas como Tipulidae y Chironomidae.
EPHEMEROPTERA	Se caracterizan por vivir regularmente en aguas con corrientes, limpias y con buena oxigenación. En general son considerados indicadores de buena calidad de agua y reciben este nombre debido a su vida corta o “efímera” que llevan cuando adultos los cuales pueden vivir desde unas pocas horas hasta tres (3) o cuatro (4) días solamente.
HEMIPTERA	Los hemípteros, llamados también “chinchas de agua”, son organismos que varían en tamaño desde uno (1) mm a nueve (9) cm, cuya principal característica es la pieza bucal adaptada para chupar los fluidos de las plantas y los animales. Generalmente se encuentran en cuerpos de agua lénticos o remansos de ríos y quebradas. Pocos resisten las corrientes rápidas, siendo frecuentes también en lagos, ciénagas y pantanos. Dentro de este orden existen familias totalmente acuáticas, semiacuáticas y terrestres asociadas a cuerpos de agua.
COLEOPTERA	El orden Coleoptera es uno de los más extensos y complejos, debido a que muchos de ellos son semiacuáticos, donde a veces es difícil definirlos como acuáticos o terrestres. La mayoría de los coleópteros acuáticos viven en aguas continentales lólicas y lénticas. En las zonas lólicas los sustratos más representativos son troncos y hojas en descomposición, gravas, piedras, arena y la vegetación sumergida y emergente. Las zonas más ricas son las aguas someras en donde la velocidad de la corriente no es fuerte, aguas limpias, con concentraciones de oxígeno alto y temperaturas medias.
MEGALOPTERA	El orden Megaloptera (Insecta) es un grupo holometábolo relativamente primitivo de estrategias de vida generalistas, con una fauna mundial estimada en 300 especies. Las larvas de todas las especies son depredadores polífagos. Los estados de huevo, pupa y adulto son terrestres y de corta duración, mientras que el estado larval posee una duración al menos de un año.
ODONATA	Los odonatos son llamados también libélulas o caballitos del diablo. Viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentas, poco profundas, que por lo regular, están rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Diferencias temporales y espaciales en nichos tróficos se relacionan con la ocurrencia común de una alta diversidad de especies en algunos hábitats específicos. Estos organismos son hemimetábolos, con relativamente larga vida de adultos (de varias semanas a varios meses) y la mayoría habitan aguas limpias o ligeramente eutrofizadas en sus primeras etapas de vida.

Para el cuerpo de agua muestreado sobresalieron las siguientes taxas:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL S.R.L.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	189 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Los efemerópteros se encontraron con 11 géneros, sobresaliendo por su abundancia Baetis (indicador de aguas limpias), Dactylobaetis, Tricorythodes (indicador de aguas medianamente contaminadas), Thraulodes (indicador de aguas limpias o ligeramente contaminadas) y Lachlania.
- Los hemípteros se encontraron con 13 géneros, dentro de los que sobresalieron por su abundancia Rhagovelia, Tenagobia (indicador de oligotrofia a eutrofia), Eurygerris, Trepobates (indicador de aguas limpias), Ambrysus (indicador de aguas poco contaminadas) y Limnocoris (indicador de oligotrofia).

Por otro lado el taxa de los Hemiptera persentan el mayor porcentaje de riqueza en el cuerpo de agua con un 33%, seguido por el taxa de los Ephemeroptera con un 23% (Figura 3-41). La gran cantidad de especies para estos dos taxa indican que este cuerpo de agua se encuentra en un buen estado ya que las especies del taxa de los Hemiptera son indicadores de buena calidad de agua y una alta concentración de oxígeno, y la presencia de organismos del taxa de los Ephemeroptera indica que el cuerpo de agua es lentico presenta una corriente lenta. Por otro lado se puede corroborar lo anterior con los resultados de los porcentajes de abundancia, en los cuales los Ephemeropteros presentaron el mayor porcentaje (44%) seguidos de los Hemipteros con un 35% (Figura 3-42).

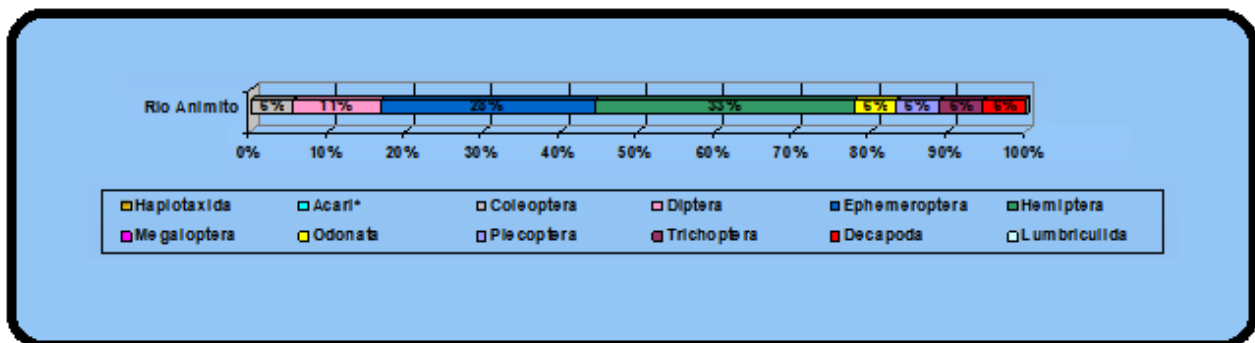
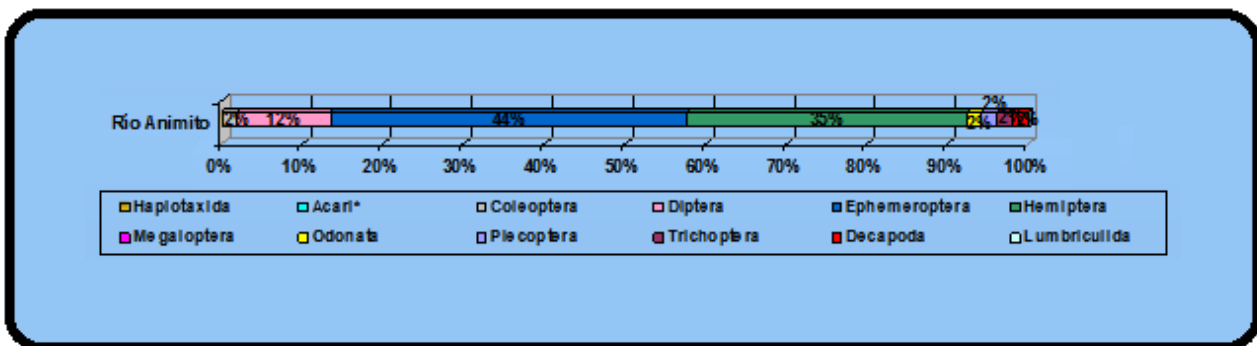


Figura 3-41. *Porcentajes de riqueza de las clases Insecta, Branchiopoda, Entognatha, Arachnida, Malacostraca y Ostracoda del phylum Arthropoda, clase Clitellata del phylum Annelida, clases Bivalvia y Gastropoda, phylum Mollusca presentes en las estaciones de muestreo.*




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	190 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-42. Porcentajes de abundancia de las clases Insecta, Branchiopoda, Entognatha, Arachnida, Malacostraca y Ostracoda del phylum Arthropoda, clase Clitellata del phylum Annelida, clases Bivalvia y Gastropoda, phylum Mollusca presentes en las estaciones de muestreo.

- **Comunidad Íctica**

Los peces constituyen uno de los grupos más diversificados y abundantes de los vertebrados. Son organismos acuáticos que poseen estructuras más complejas y una serie de adaptaciones que les permiten vivir en todas partes del mundo. Representan un recurso muy importante dentro de los cuerpos de agua, tanto por sus interrelaciones ecológicas, como por poseer importancia comercial. Las poblaciones ícticas están sometidas a varios factores de tipo ambiental o pesquero que inciden en su estructura (composición y abundancia) según el grado de explotación y modificación de su ambiente. Si la modificación de su ecosistema es drástica y/o su explotación tiene falencias en la parte de un manejo apropiado, estas poblaciones se pueden ver afectadas ocasionando una reducción y/o un detrimento en sus tasas poblacionales, lo que puede terminar en una línea de reemplazo poblacional atípica, ya que las posibilidades de reproducción disminuirán y sus condiciones de crecimiento serán más lentas (Csirke, 1980).

Dentro de los cuerpos de agua, esta comunidad representa un nivel superior dentro de la cadena trófica. En Suramérica se estima que existen más de 3000 especies, aunque el número definitivo parece ser mayor (Uribe, 1996). Colombia por su parte, resulta ser uno de los países más diversos del neotrópico en cuanto a la ictiofauna de agua dulce.

Composición de Capturas


Para el Río Animito se realizó una (1) faena de pesca, haciendo uso de la atarraya y/o la nasa, durante una (1) hora. En la Tabla 3-56 se resumen los artes de pesca empleados y los lances efectuados en cada una de las estaciones monitoreadas.

Tabla 3-56. Descripción de las faenas de pesca realizadas en los cuerpos de agua monitoreados.

ESTACIONES DE MONITOREO	Arte de pesca	Tiempo de Faena (hrs)	Numero de lances con atarraya
Río Animito	Atarraya	1	35

Fuente: Trabajo de campo MCS, 2010.

En general, se realizaron barridos con nasa durante una (1) hora para el cuerpo de agua; por otro lado, en cuanto al uso de la atarraya se realizaron 35 lances durante todo el monitoreo. El arte de pesca de la atarraya depende del número de lances por unidad de tiempo y sobre la búsqueda de lugares óptimos para la captura del recurso, condiciones que en general reducen la captura de individuos, especialmente en cuerpos de agua de gran envergadura. La ventaja de este último arte es la captura de especies un poco menos móviles y más territoriales que se presentan sobre las orillas de los cauces. Por su parte, la nasa permite la captura de peces localizados debajo de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	191 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

pedras y que por lo general son de tamaño reducido, este arte de pesca complementa la actividad desarrollada con la atarraya.

A continuación en la Tabla 3-57 se presentan los resultados de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) en cada una de las estaciones donde fueron realizadas las faenas de pesca.

Tabla 3-57. Descripción de las características de las faenas de pesca realizadas en el Río Animito.

ESTACIONES DE MONITOREO	Número Total de Individuos Capturados	Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)		CPUE Total (ind/hora)
		Atarraya (ind/lance)	Nasa (ind/hora)	
Río Animito	3	0,09	-	3

N.C.: No Captura. N.A.: No Aplica.
 Fuente: Trabajo de campo MCS, 2010.

Tal como se observa en la Tabla 3-57, el número total de individuos es equivalente al total de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), teniendo en cuenta que para el cuerpo de agua el esfuerzo muestral en tiempo fue de una (1) hora. Respecto a la CPUE con atarraya, se presentó una efectividad de 0,9 ind/lance. Teniendo en cuenta la CPUE con nasa, para el Río Animito no fue representativo ya que no se capturó nada con esa técnica.

Respecto al esfuerzo pesquero es importante mencionar que se presentan algunas diferencias entre estaciones y entre artes de pesca, destacándose la atarraya por ser el instrumento de mayor uso y con el cual fue posible realizar las capturas.

A continuación se indicará la información de los peces provenientes de los resultados que se obtuvieron de la información primaria colectada en campo: Capturas con atarraya, así como las encuestas realizadas a pobladores de la zona. En la Tabla 3-58, se registran los organismos capturados en la estación de muestreo, mientras que en la Tabla 3-59 se encuentran los peces reportados en las encuestas realizadas. Así mismo, la clasificación taxonómica de las especies capturadas y registradas para la presente caracterización en general se indica en la Tabla 3-60.

En el monitoreo se identificaron 18 especies incluidas en los órdenes Characiformes, Siluriformes y Myliobatiformes, siendo los silúridos los más sobresalientes de los individuos capturados y observados.

Tabla 3-58. Organismos capturados en los cuerpos de agua evaluados

Nombre científico	Río Animito
<i>Astyanax magdalenae</i>	4
<i>Salminus affinis</i>	1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	192 / 268

Nombre científico	Río Animito
<i>Dasylicaria filamentosa</i>	1
<i>Aequidens pulcher</i>	1

Tabla 3-59. Organismos reportados en las encuestas realizadas incluyendo abundancia y tipo de uso.


Nombre científico	Río Animito
<i>Dasylicaria filamentosa</i>	N – A
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	A – A
<i>Ichthyocephalus longirostris</i>	A – A
<i>Prochilodus magdalenae</i>	A – A
<i>Leporinus muyscorum</i>	A – A
<i>Hypostomus hondae</i>	A – A
<i>Brycon moorei</i>	A - A
<i>Astyanax sp</i>	N – A
<i>Aequidens sp</i>	A – A
<i>Salminus affinis</i>	A – A
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	N – A
<i>Hypostomus hondae</i>	A – A
<i>Brycon moorei</i>	A - A
<i>Aequidens sp</i>	A – A

Abundancia: E: Escaso - N: Normal. A: Abundante

Tipo de uso: A: Alimento C: Comercial R: Recreación

Fuente: Trabajo de campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental, 2010.

Tabla 3-60. Características de los organismos de la comunidad íctica reportados en el área de estudio.

ORDEN	ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA*
CHARACIFORMES	<i>Leporinus muyscorum</i>	Esta especie posee un cuerpo comprimido lateralmente, ancho cerca de la cabeza. Presenta un hocico puntiagudo y boca subterminal; de cuatro (4) a seis (6) dientes premaxilares. No posee líneas longitudinales pero tiene tres (3) manchas negras a cada lado (cerca de la cabeza y en la mitad del cuerpo). Es de coloración oscuro dorsalmente y blanca en el vientre con algunas partes medias plateadas. Aleta anal ligeramente cóncava. Alcanza tallas hasta de 16 cm.	







ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI


CONCESIONARIA




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	193 / 268

ORDEN	ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA*
	<i>Astyanax magdalenae</i>	Para esta especie las hembras adultas son de mayor altura que los machos. Tienen una mancha humeral de forma circular u ovalada en sentido vertical y otra mancha en la base de la aleta caudal.	
	<i>Brycon moreii</i>	Peces de cuerpo robusto de coloración plateado oscuro en la región dorsal y la parte superior de la cabeza rojiza. Los peces de este género son principalmente omnívoros y de hábitos migratorios. Habita en las lagunas de inundación y en las bocas de los arroyos selváticos.	
	<i>Salminus affinis</i>	Presentan una (1) aleta caudal con un (1) filamento que sobresale en el centro con bordes negros y rojo en el centro. La cabeza es en forma cónica, cuerpo alargado, dientes cónicos o muy pocos tricúspides, numerosos, en dos hileras.	
	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Es uno de los peces de agua dulce de mayor importancia económica de Colombia. Tienen cuerpo alargado y comprimido lateralmente, boca Terminal, dientes diminutos sobre las maxilas, labios gruesos y protáctiles y ojos grandes. Mandíbula y faringe armada de numerosos dientes, presencia de aleta adiposa, aleta dorsal corta situada en la mitad de la porción superior del cuerpo. Prefieren aguas mansas con vegetación acuática abundante.	
PERCIFORMES	<i>Aequidens pulcher</i>	Estos peces presentan una coloración vistosa, teniendo debajo del ojo numerosas líneas aguamarinas brillantes. Tiene tres espinas en la aleta anal. Presenta un punto negro cerca de la mitad del cuerpo rodeado por pequeñas manchas brillantes. La aleta caudal puede ser truncada o redondeada.	
SILURIFORMES	<i>Dasylicaria filamentosa</i>	En general, los individuos pertenecientes a la familia Loricariidae como las cucas y los cuchos, poseen cuerpo cubierto de varias hileras de placas óseas, en todas las aletas, salvo la caudal, presentan una espina de refuerzo. Poseen pequeños dientes cutáneos rascadores para arrancar las algas de las piedras. Las hendiduras branquiales están muy desplazadas hacia la región ventral: cuando se han sujetado a un sustrato, no respiran a través de la boca sino por las hendiduras branquiales.	
	<i>Hypostomus hondae</i>	Peces con boca en forma de ventosa. La aleta dorsal es corta. El cuerpo es de color café oscuro con manchas en todo el cuerpo, el cual a su vez se encuentra cubierto por escudos y es algo robusto.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL SUPERTRANSPORTE Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	194 / 268	

ORDEN	ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA*
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Son peces con una cabeza grande deprimida, ojos pequeños en posición dorsal, extremo de la boca semicircular con la mandíbula superior más larga que la inferior. Posee dientes pequeños localizados en bandas sobre las maxilas y en parches sobre el vómer y el palatino. La coloración es gris oscuro en el dorso y blanco en el vientre, con presencia de bandas oscuras, cuyo patrón varía de acuerdo a la especie. Son cazadores nocturnos, voraces, de lorácidos, cíclidos, caracoles y cangrejos.	
MYLIOBATIFORMES	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Las rayas se caracterizan por presentar un cuerpo aplanado dorso – centralmente, presentando movimientos ondulantes producidos por sus aletas pectorales. Sus ojos y espiráculos están ubicados en la parte superior de la cabeza, mientras que las aberturas branquiales y la boca se encuentran en la parte ventral. Estas características les permiten permanecer en el fondo de los cuerpos de agua. Este género habita ríos, caños y esteros.	

*Fuente: Trabajo de Campo MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., -2010.

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.4.1 Lineamientos de Participación

La CRDS ha informado al alcalde del Municipio de Curumaní, señor Henry Chacón Joya, a los dirigentes comunales y miembros de la comunidad sobre la alternativa derecha autorizada por el El MAVDT hoy Agencia Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– para el paso por el municipio de Curumaní


– Comunidad

Dentro del estudio de impacto ambiental se contactaron las autoridades municipales y líderes del municipio de Curumaní, encabezados por el alcalde, así como los diferentes dirigentes de Juntas de Acción Comunal, líderes y miembros de la comunidad, a quienes se informó sobre los alcances técnicos y ambientales de la variante. El pasado 13 de diciembre de 2012, se adelantó reunión con la comunidad para informar sobre la variante, y atender inquietudes; se socializó el diseño final de la alternativa autorizada por la ANLA, los resultados del estudio de impacto ambiental y las medidas de manejo. En el Anexo No. 7 se presenta copia del acta de la reunión.

Con relación a las comunidades étnicas bajo oficio 10-43917-GCP-0201 del 23 de Noviembre el ministerio del Interior y de Justicia certifica que no se registran grupos étnicos, ni comunidades negras en el área específica de interés del proyecto. Bajo oficio 10-43917-GCP-0201 del INCODER se certifica que no se encuentran territorios asignados a comunidades étnicas o negras. En el Anexo No. 08 se presenta copia de la certificación del Ministerio del Interior y de Justicia y de INCODER.

3.4.2 Dimensión Demográfica

Área de influencia Indirecta

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	195 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Dinámica de Poblamiento**

Hacia 1853 el poblamiento demográfico más importante de la provincia de Santa Marta, en lo que hoy es el departamento del Cesar, era lo que actualmente es el municipio de Chiriguaná, que llegaba hasta Tamalameque, incluyendo los hoy municipios de Chimichagua, Astrea, El Paso, La Jagua, Becerril y Curumaní. El segundo dato importante se encuentra en 1725, cuando doña Isabel Labarcés del Pando, compró los derechos de dominio sobre las tierras de Curumaní, La Jagua, Belén o Guataca, para el abasto de Cartagena, siendo desde entonces estos pueblos invadidos por negros. Asimismo, se dio la constitución de las encomiendas formándose el poblamiento en torno al concepto de parroquia como unidad administrativa, sin embargo esta parroquia se despobló a comienzos del siglo XVIII dada la belicosidad de los indígenas. Se vuelve a oír hablar de Curumaní hacia 1853 cuando Holton, un norteamericano que estaba realizando un viaje, hace un listado de las poblaciones de la Nueva Granada en ese entonces.

En 1917 se constituye la Compañía Petrolera de Curumaní, debido a que no encontraron mucho petróleo, las propiedades son cedidas en 1940 y son unidas con las del hatillo de San Antonio del Dividivi.

Se calcula que la primera calle (calle 4) del área urbana, se organizó hacia 1910. El crecimiento de la población se dio como consecuencia de la apertura de la carretera Troncal de Oriente, llegando la actividad comercial a su momento esplendoroso; las inquietudes sociales y políticas se avivaron con ellas, los deseos de independencia política y administrativa. En 1963, se inicia un movimiento independentista, lográndose la autonomía local de Curumaní mediante Ordenanza No. 036 de Noviembre 16 de 1965²

En la actualidad, Curumaní cuenta con 20 barrios la cabecera municipal, legalmente aprobados por el Concejo Municipal mediante Acuerdo No. 018 de Junio 6 de 1.999.

La población asentada en el municipio se caracteriza por ser colonos, provenientes de Santander y norte de Santander, quienes iniciaron el proceso de poblamiento del municipio.

De acuerdo con los datos registrados en el SISBEN DE 2011, la población del sector rural representada con el 32.2% corresponde a 8.474 habitantes y el 67.7% corresponde a la población ubicada en la cabecera municipal correspondiente a 18.008 habitantes aproximadamente.

De acuerdo a cifras del DANE 2005, el Municipio de Curumaní cuenta para el 2012 con una total de población de 25.348, el 73.3% se ubican en la cabecera y el 26.7% en la rural. De la población ubicada en el área urbana, el 50.79% son hombres y el 49.21% son mujeres.

Figura 3-43 Distribución de la población por sexo – cabecera y resto

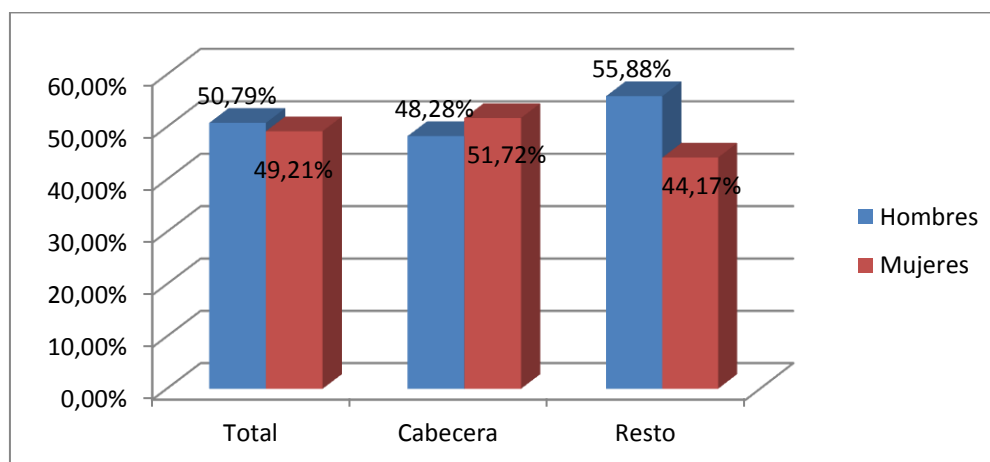
²CAMACHO GARCIA, Andrés. CURUMANI: Protagonistas de su Historia. Ediciones el Comején. Curumaní, Febrero de 1996.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	196 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2



Fuente: Base de datos Redatam, DANE 2005.

La gráfica anterior, nos muestra que la población masculina tiene una mayor concentración en la zona rural que en la cabecera municipal, contrario a lo que sucede con la población femenina cuya concentración es mayor en la cabecera. A nivel rural se cuenta con un 55,88% de hombres y un 44,17% de mujeres.

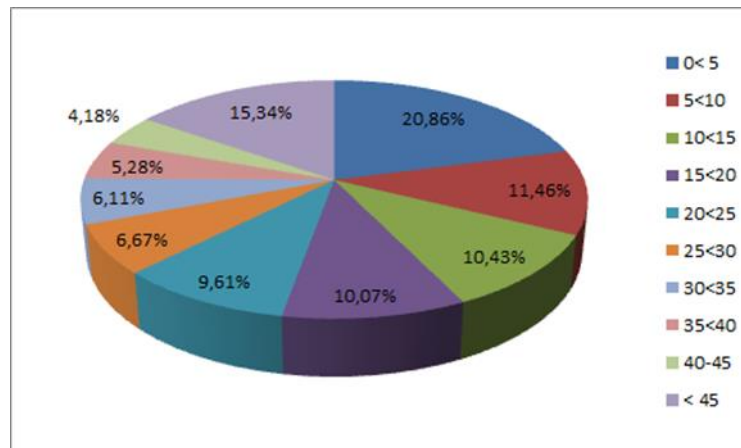
Las cifras del DANE son muy parecidas a las que refleja el censo SISBEN, esto sucede ya que la casi totalidad de la población se concentra en los estratos 0, 1 y 2.

De acuerdo con este censo SISBEN, la distribución poblacional por edades muestra que el 20.86% está entre los 0 y 5 años, el 15.34% tiene más de 45 años, el 11.46% entre 5 y 10, el 10.43% entre 10 y 15, el 10.07% entre 15 y 20, el 9.61% entre 20 y 25, el 6.67% entre 25 y 30, el 6.11% entre 30 y 35, el 5.28% entre 35 y 40 y el 4.18% entre 40 y 45 años.

De la anterior información se observa en la **Figura 3-44** como el 41.57% de la población se encuentra en edad escolar y el 41.91% es económicamente activa. Llama especialmente la atención la alta concentración de población menor de 5 años, así como la proporción de adultos mayores de 45 años.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	197 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-44 Distribución de la población por grupos quinquenales.



Fuente: Base de datos SISBEN

Área de Influencia directa

- Grupos Poblacionales


El corredor por el cual transcurre la variante de Curumaní corresponde a zona rural, en la cual predomina la población campesina, oriunda principalmente del municipio, seguida de colonos provenientes de regiones como los Santanderes (norte y sur), Tolima y otras regiones de la costa caribe.

- Dinámica Poblacional.

Para la variante del municipio de Curumaní, se afecta la población residente en 12 construcciones, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera: una vivienda en la vereda Unión Animito, una vivienda en la vereda Unión 28, una vivienda en el barrio El Silencio, 6 viviendas ubicadas en el sector de Villa Andrés correspondiente a la vereda El Bolsillo, y una vivienda en la vereda San Pedro medio, incluyendo igualmente la Estación de Servicio La Cristalina ubicada en la vereda el Triunfo. La población corresponde a colonos que han migrado de territorios como los Santanderes y otros municipios del Cesar.

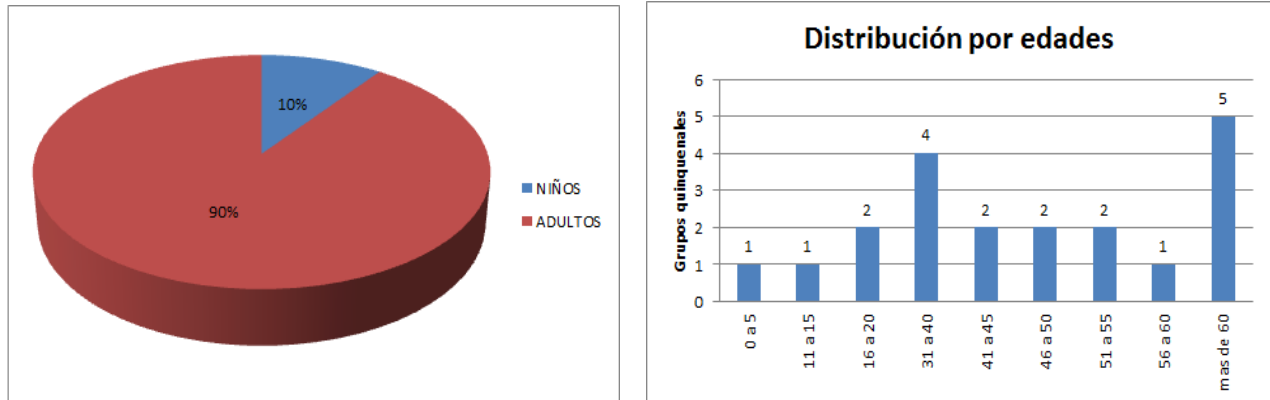
Respecto a esta misma zona se interceptan 6 accesos viales los cuales conducen a las veredas Palmar, San Pedro medio, La Galaxia, El Bolsillo, Unión 28, y el Corregimiento el Mamey, los cuales representan una alta movilidad para la entrada y salida de productos del municipio y sus veredas, así como de población que debe desplazarse hacia la vía principal del centro poblado para acceder a servicios sociales y bienes de consumo.

Como se muestra en la **Figura 3-45**, la población ubicada en las 12 construcciones, 9 son unidades sociales, una vivienda deshabitada y dos unidades productivas, donde habitan aproximadamente 18 personas, de ellas 35% son mujeres y el 65% hombres la distribución por grupos etarios predomina la población adulta en un 90% y tan solo el 10% corresponde a población infantil. Por edades se encuentra que prevalece el rango de más de 60 años con 5 personas, el rango de 31 a

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	198 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

40 años con 4 residentes, siguiéndolos rangos de 16 a 20, 41 a 45, 46 a 60 y 51 a 55 años con dos habitantes cada uno y finalmente los rangos de 0 a 5, de 11 a 15 y 56 a 60 años con una persona

Figura 3-45 Distribución de la población por grupos etarios AID



Fuente: Trabajo de Campo Ambiotec Ltda. 2012

En cuanto a tenencia de la vivienda, 55% son propietarios, y el 45% son moradores. Estos últimos habitan las viviendas como contraprestación por el cuidado de las fincas en donde se encuentran las construcciones.

Las Unidades territoriales que conforman el área de influencia directa (**Tabla 3-61**) se determinaron con base en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial vigente, en donde se establece que la zona oriental del casco urbano de Curumaní por donde atraviesa la variante, corresponde a las veredas Unión Animito, Unión 28, El Triunfo, El Bolsillo, la Galaxía y San Pedro medio. Sin embargo con los procesos de restructuración territorial y organización social y comunitaria, en la zona se ha realizado una subdivisión identificandose nuevos asentamientos poblacionales, si bien estos no se registran en los mapas veredales, si son tenidos en cuenta en la actualización del PBOT que se encuentra en trámite, y referenciados por la comunidad del sector. En el sector urbano se encuentran los barrios El Silencio, las ferias, Buenos Aires, San isidro y el sector de Villa Andrés ubicado en la vereda EL Bolsillo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	199 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-61 Listado de Unidades Territoriales del Área de Influencia Directa

Sector	Unidad Territorial		Población Total Aproximada ¹	Población Afectada
	PBOT	COMUNIDAD		
Rural	Unión Animito	Unión Animito	112	2
	Unión 28	Unión 28	77	4
	San Pedro medio	San Pedro medio	300	0
	El Triunfo	El Triunfo	138	0
	La Galaxia	La Galaxia	140	0
	Urbano	Barrio el Silencio	Barrio el Silencio	516
	Barrio Las Ferias	Barrio Las Ferias	1432	0
	Barrio Buenos Aires	Barrio Buenos Aires	739	0
	Barrio San Isidro	Barrio San Isidro	1060	0
	Vereda El Bolsillo	Vereda El Bolsillo: barrios El Bolsillo II y - Villa Andrés	85	11
Total población			4599	18

- Comunidad: veredas que a pesar en el PBOT se encuentran identificadas con un nombre, la comunidad está organizada e identificada con los nombres descritos en la columna.

– **Necesidades básicas Insatisfechas**

De acuerdo a los datos DANE 2005 (Tabla 3-62) el municipio de Curumaní presenta un Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas del 47.89%, para el casco urbano; en el caso de la zona rural su NBI corresponde al 60.76 % de NBI, en donde el factor predominante corresponde a la alta dependencia económica.³

Tabla 3-62 NBI del Municipio de Curumaní

Municipio	Personas en NBI CABECERA	Personas en NBI RESTO
Curumaní	47,89%	60,76%

Fuente: Censo DANE 2005

La población residente en la zona cuenta con los servicios de electricidad, el agua proviene en su mayoría de pozo profundo de acueducto administrado por ACUACUR E.S.P (Acueducto de Curumaní) mediante extracción por bomba y suministro desde tanque elevado. No cuentan con servicio de alcantarillado, telefonía fija, ni gas natural. Dos de las viviendas utilizan el agua de aljibes ubicados en áreas del mismo predio.

³ NBI. Viviendas inadecuadas: Expresa las carencias habitacionales en cuanto a las condiciones físicas de las viviendas donde residen los hogares

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	200 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Las 6 viviendas ubicadas en el sector de Villa Andrés (Vereda El Bolsillo) se encuentran en situación de vulnerabilidad, ya que no cuentan con una fuente estable de ingresos, bajo nivel educativo de los jefes de hogar y acceso a servicios básicos domiciliarios limitados.

3.4.3 Dimensión Espacial

❖ Área de influencia indirecta

– Servicios básicos

• Alcantarillado

La empresa encargada del servicio de alcantarillado se llama ACUACUR. E.P.S (Acueducto y Alcantarillado de Curumani).

El alcantarillado es de tipo sanitario por sistema de gravedad, fue construido por FINDETER y el Municipio, con tubería madre de gres de 8", 10" y 12". Se encuentra en buenas condiciones.

El tratamiento de las aguas se realiza en la laguna de oxidación que se encuentra ubicada en la zona rural del Municipio en la vía al corregimiento de El Mamey a 3 Kms aproximadamente. Este tratamiento se realiza mediante dos fases: la oxidación anaeróbica (profunda) y aeróbica (superficial). Se estima que el caudal real o de trabajo es del 40% del caudal despachado por la Planta de Tratamiento de Agua Potable, es decir 55 LPS. Estas aguas tratadas son conducidas van a la Quebrada La Cubana y de ahí a la Quebrada San Pedro.

En los sectores donde no existe alcantarillado, se utilizan tuberías sin conexión generando contaminación. Lo anterior permite determinar como principal problema, una deficiente cobertura y calidad del servicio de alcantarillado sanitario, lo cual puede ser influenciado en gran parte por la falta de una Plan Maestro de Alcantarillado; inexistencia del sistema de alcantarillado pluvial; deficiente sistema de mantenimiento y optimización de redes. Esto trae como consecuencia la contaminación de fuentes superficiales y espacios públicos. El alcantarillado sanitario actúa como receptor de aguas de escorrentía también.

En la zona de influencia correspondiente al casco urbano cuenta con el servicio de alcantarillado municipal y las viviendas correspondiente a la zona rural, cuenta con tubería que dispone las aguas residuales al aire libre.

Según el Plan de Desarrollo Municipal, como aparece en la Tabla 3-63, informa que en la actualidad el número de suscriptores en la cabecera municipal es de 3955 hogares, para los corregimientos 355 y para el sector rural 3 correspondiendo al 1% de la cobertura de este servicio en el municipio

Tabla 3-63 Cubrimiento de Servicios de Alcantarillado

ALCANTARILLADO		
UBICACIÓN	HOGARES	PORCENTAJE
CABECERA	3955	87%

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	201 / 268	

ALCANTARILLADO		
CORREGIMIENTOS	335	23%
RURAL	3	1%

Fuente: Plan de Desarrollo “Unidos por la prosperidad de Curumaní”

- **Acueducto**

En la actualidad, según el Plan de Desarrollo actual, la cobertura del servicio en el área urbana se estima en 4485 hogares, en los corregimientos de 1231 y 44 para la zona rural, este servicio se presta con una continuidad de 24 horas diarias en un 87% de la totalidad de usuarios, y se considera de buena calidad, ya que cumple con los requerimientos del Ministerio de Salud y el Departamento de Salud del César –Dasaluc-; el restante no recibe de manera eficiente el servicio, se prevé que esta falla se debe al diseño del Acueducto.

La fuente de abastecimiento del Acueducto es la Quebrada San Pedro, que bajando de la Serranía del Perijá, atraviesa por la parte alta la localidad en la dirección este – oeste, la cual presenta un alto grado de deforestación por la tala y quema de bosques aledaños a la micro cuenca del mismo nombre.

En esta zona pasa la red del acueducto municipal, de la cual se desprende las conexiones para los barrios del casco urbano. La población del área de influencia de la variante recibe servicio del acueducto municipal.

En la **Tabla 3-64**, se muestra la relación del servicio de alcantarillado, el número de hogares y su porcentaje de acuerdo a la división municipal

Tabla 3-64 Cubrimiento de Servicios de Acueducto

ACUEDUCTO		
UBICACIÓN	HOGARES	PORCENTAJE
CABECERA	4485	99%
CORREGIMIENTOS	1231	84%
RURAL	44	88%

Fuente: Plan de Desarrollo “Unidos por la prosperidad de Curumaní”

- **Manejo de residuos**

El servicio es prestado por ACUACUR a unos 3900 hogares en la cabecera, 18 para los corregimientos y 1 para el sector rural. Las viviendas ubicadas en la periferia son deficitarias de este servicio a causa de falta de equipos y de vías en buenas condiciones, estos son: Santa Elena, Simón Bolívar, Buenos Aires y La Feria. En la Tabla 3-65 se muestra la relación del servicio de recolección de basuras, el número de hogares y su porcentaje de acuerdo a la división municipal

Los desechos sólidos son depositados en un “relleno sanitario” a cielo abierto, que no cumple con las especificaciones técnicas pertinentes, localizado en la zona sudoeste del Municipio a unos 4 Kms de la zona urbana en la vía a la vereda Bobilandia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	202 / 268	

El volumen diario de basuras asciende aproximadamente a 15 Ton/día. Parte de estas basuras se queman en los patios y en los frentes de las viviendas.

Para el caso del All en las zonas rurales la disposición de residuos se hace mediante quema o arrojándolos a campo abierto.

Tabla 3-65 Cubrimiento de Servicios de Recolección de basuras

RECOLECCIÓN DE BASURAS		
UBICACIÓN	HOGARES	PORCENTAJE
CABECERA	3900	87%
CORREGIMIENTOS	18	1.2%
RURAL	1	0.2%

Fuente: Plan de Desarrollo "Unidos por la prosperidad de Curumaní"

- **Energía eléctrica**

El servicio es prestado por Electricaribe, empresa que presta el servicio en toda la Región Caribe. Este es el servicio de más amplia cobertura en la ciudad, pues alcanza el 98% de la cabecera municipal, el 94% para los corregimientos y el 51% para el sector rural. En la **Tabla 3-66** se muestra la relación del servicio de energía, el número de hogares y su porcentaje de acuerdo a la unidad territorial.

El sistema de energía eléctrica de Curumaní opera a través de una subestación eléctrica, propiedad de TRANSELCA, ubicada en el Municipio de El Paso (Cesar), la cual nutre a los Municipios de Curumaní, La Loma, Chiriguáná y zonas aledañas a la vía Troncal del Oriente en este sector. En esta línea de transmisión, Curumaní se encuentra al final, lo que genera serios problemas de cortes de energía.

El servicio padece de cortes frecuentes e imprevistos en el fluido eléctrico. Se presentan también robos mediante conexiones fraudulentas convirtiéndose en un riesgo de accidente para la población.

Al respecto de este servicio, el PBOT contiene planteado como proyecto, la instalación de una red que conecte la subestación del Municipio de La Jagua de Ibirico con el municipio del Paso, centro poblado La Loma. Dentro del plan de gobierno de la nueva alcaldía no se identifica proyectos de relacionados con la interconexión y en el informe de rendición de cuentas no se presenta avance del proyecto.

Tabla 3-66 Cubrimiento de Servicios de Energía eléctrica

ENERGÍA		
UBICACIÓN	HOGARES	PORCENTAJE
CABECERA	4455	98%

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	203 / 268	

ENERGÍA		
CORREGIMIENTOS	1398	94%
RURAL	308	51%

Fuente: Plan de Desarrollo “Unidos por la prosperidad de Curumaní”

- **Gas natural**

Este servicio es operado a través de GASNACER, cuya sede principal está ubicada en Aguachica; y en la cabecera urbana de Curumaní se encuentra ubicado un Centro Operativo de la zona Centro que cubre los municipios de Curumaní, Chiriguaná, Pailitas, Tamalameque (Cesar) y El Banco (Magdalena).

La cobertura asciende a 3173 usuarios en la cabecera municipal y 396 en los corregimientos, para la zona rural no se presenta cobertura de este servicio. En la **Tabla 3-67** se muestra la relación del servicio de gas, el número de hogares y su porcentaje de acuerdo a la unidad territorial.

Cuenta con las redes domiciliarias propias del sistema y una Planta Reguladora que se encuentra ubicada a 1 Km hacia la salida al vecino municipio de Pailitas en la margen izquierda.

El municipio proyecta planes de expansión de este servicio de acuerdo con la demanda de los pobladores.

Otros medios de combustible utilizados en las zonas donde no hay cobertura, son pipetas las cuales son distribuidas por distintas empresas del departamento y de leña, utilizada principalmente en zona rural

Tabla 3-67 Cubrimiento de Servicios de Gas

Gas		
UBICACIÓN	HOGARES	PORCENTAJE
CABECERA	3173	70%
CORREGIMIENTOS	396	27%
RURAL	0	0%

Fuente: Plan de Desarrollo “Unidos por la prosperidad de Curumaní”

- **Telecomunicaciones**

- **Telefonía**

En el campo de las telecomunicaciones Curumaní cuenta con la empresa Telefónica-Telecom para la prestación del servicio. El servicio se presta en la cabecera municipal a 374 suscriptores y 3 para los corregimientos, la zona rural no presenta cobertura. Sin embargo para la mayoría del municipio prevalece el uso de telefonía móvil.

En la Tabla 3-68 se muestra la relación del servicio de teléfono, el número de hogares y su porcentaje de acuerdo a la unidad territorial.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	204 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-68 Cubrimiento de Servicios de Teléfono

Teléfono		
UBICACIÓN	HOGARES	PORCENTAJE
CABECERA	374	8%
CORREGIMIENTOS	3	0.2%
RURAL	0	0%

Fuente: Plan de Desarrollo “Unidos por la prosperidad de Curumaní”

- **Transporte y características de movilidad**

- **Red Vial Regional**

El área urbana del Municipio de Curumaní comunica la Costa Atlántica y el Interior del país, a través de la Troncal de Oriente ubicándose 27 Kms de esta vía nacional en su territorio, la cual atraviesa el centro de la ciudad. De igual manera tiene comunicación para la capital Valledupar, mediante la vía San Roque – Valledupar.

- **Red Vial Urbana**

La cabecera urbana de Curumaní tiene un total de 71.81 Kms de vías, de las cuales, sólo el 9,12% se encuentran pavimentadas; el 90,88% no se encuentran pavimentadas, haciendo muy difícil el tránsito en época de invierno.

La vía urbana de mayor movimiento vehicular corresponde a la Carretera Troncal del Oriente por ser una vía nacional. El punto más saturado vehicularmente es donde se encuentra ubicada la estación de transporte intermunicipal de la cabecera, es decir, la intersección entre la Carretera Troncal de Oriente con Carrera 15.

- **Red vial rural**

La cabecera municipal se comunica a través de vías nacionales y departamentales a los centros corregimentales. También existe una red de caminos vecinales que comunican a las veredas y caseríos.

De acuerdo a Planeación Municipal un 7% de la red vial Municipal Rural se encuentra en buen estado, un 10% en regular estado y un 83% en mal estado, lo cual deja interpretar que la red vial de penetración rural del Municipio está en una condición crítica.

El transporte a nivel intermunicipal es prestado por la Cooperativa de Transportadores de Curumaní, hacia los municipios de Aguachica, Bosconia, Pailitas, Pelaya y Chiriguaná.

A nivel municipal el servicio de transporte es prestado mayoritariamente por empresas de moto taxis cuyo valor por servicio oscila en los \$2.000 para el área urbana.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	205 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

❖ **Área de influencia Directa**

• **Acueducto**

En la zona de influencia el servicio acueducto es prestado por la empresa municipal ACUACUR, quien la distribuye a las viviendas mediante una red de media pulgada, en dos de las fincas ubicadas en la variante, el agua se deposita en tanques elevados o aljibes, desde cual se reparte para los distintos usos domésticos; en la zona urbana llega a la red doméstica de cada vivienda, contando con el servicio las 24 horas del día y las interrupciones se presentan por fallas en el fluido eléctrico, alta turbiedad en la oferta hídrica o rupturas en la red principal.

De acuerdo al Plan de Desarrollo 2012-2015 “Unidos por la prosperidad de Curumaní”, las características físicas y químicas del agua son monitoreadas en un laboratorio en Bucaramanga, el cual recibe muestras quincenales. El 90% de la población ubicada en la zona de influencia recibe el servicio del acueducto municipal el 10% restante se abastece de aljibes o pozos elevados ubicados en las fincas. Ver Fotografía 3-40

La construcción de la variante debe tener en cuenta la interceptación de las tuberías que conducen el agua hacia los hogares del AID.


Fotografía 3-40 Pozos elevados y aljibes ubicados en el área de influencia



Fuente Ambiotec 2012

• **Alcantarillado:**

En la zona de influencia directa el manejo de aguas servidas tanto en el sector rural, como urbano se realiza mediante utilización de pozos sépticos, los cuales refiere la comunidad tienen poco

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	206 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

mantenimiento y en algunos casos en la zona urbana los residentes no saben el lugar de ubicación dentro del lote de la vivienda.

La construcción de la variante debe tener en cuenta la interceptación de las tuberías y pozos que conducen las aguas residuales de las viviendas.

- **Manejo de residuos**

En la zona de influencia directa el manejo de los residuos domiciliarios se hace mediante quemas ya que para este sector no se cuenta con servicio de recolección de basuras municipal. No se presenta afectación a este servicio por el paso de la variante.

- **Energía**

Todas las viviendas que se encuentran en la zona de influencia reciben servicio de energía de la empresa electrificadora del caribe ELECTRICARIBE.


La construcción de la variante debe tener en cuenta la interceptación de las redes eléctricas de baja y media tensión conductoras en las unidades territoriales. Ver Fotografía 3-42

El paso por la variante afectará una subestación de Electricaribe ubicada en la vereda El Triunfo, sobre la troncal actual. Ver Fotografía 3-41.

Fotografía 3-41 subestación de Electricaribe ubicada en la vereda El Triunfo



Fuente Ambiotec 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	207 / 268	

Fotografía 3-42 Redes ubicadas Vereda Unión animito y Alto Prado (Barrio El Bolsillo II)



Fuente Ambiotec 2012

- **Gas**

En la zona de influencia directa, sólo el 40% adquiere combustible mediante la compra de pipeta a las empresas que expenden el combustible y la combina con el uso de leña, el 60% restante utiliza únicamente leña para la cocción de los alimentos.

- **Telecomunicaciones**

En la zona de influencia prevalece el servicio celular, televisión por cable y se escucha la emisora local Curumaní Estéreo.

- ❖ **Área de influencia indirecta**

- **Servicios Sociales**

- **Educación**

Como aparece en la **Tabla 3-69**, los registros del SISBEN III revelan que un 13.2% de los habitantes del municipio mayores de 7 años no posee ningún nivel educativo. Un 45% posee primaria y un 37.7% secundaria. Las proporciones en cabecera y corregimientos son similares, sin embargo, en las zonas rurales dispersas el porcentaje de personas sin ningún nivel educativo alcanza casi el 20%.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	208 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

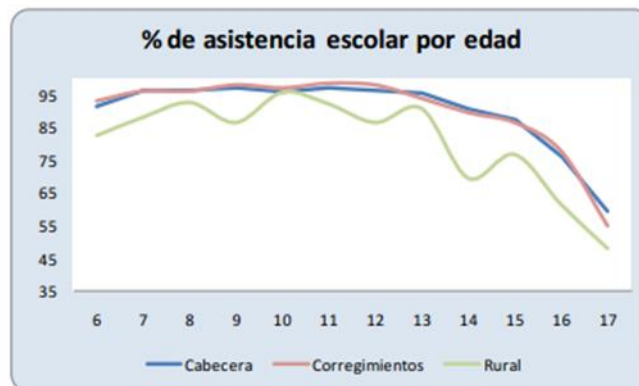
Tabla 3-69 Nivel educativo alcanzado para mayores de 7 años

Nivel educativo mayores de 7 años	Cabecera	%	Corregimientos	%	Rural	%	Total	%
Ninguno	1,798	12.1	682	14.1	395	19.6	2,875	13.2
Primaria	6,286	42.3	2,309	47.7	1,154	57.3	9,749	44.9
Secundaria	5,965	40.2	1,774	36.6	447	22.2	8,186	37.7
Técnica o tecnológica	218	1.5	26	0.5	8	0.4	252	1.2
Universidad	561	3.8	51	1.1	9	0.5	621	2.9
Postgrado	21	0.1	2	0.0	2	0.1	25	0.1
Total personas	14,849	100	4,844	100	2,015	100	21,708	100

Fuente: SISBEN III Curumaní 2011

En la Figura 3-46, se muestra que la asistencia escolar de los niños y adolescentes es relativamente alta entre las edades de 7 a 12 años. La cabecera municipal y los corregimientos presentan niveles muy parecidos pero en las zonas rurales es menor en la mayoría de los casos. Un hecho transversal es el descenso en este indicador entre los adolescentes entre los 13 y 17 años, especialmente para los jóvenes que normativamente deberían estar en el último grado de educación media. En términos más agregados la asistencia de menores entre 6 y 11 años no posee mayores retos al situarse en el 95.6%, mientras que aquellos entre 12 y 17 años del 83.6%:

Figura 3-46 Porcentaje de asistencia escolar




Fuente: SISBEN III Curumaní 2011

En relación a los equipamientos educativos, se presenta una concentración de establecimientos del nivel secundario en la cabecera urbana; los niveles preescolar y primario se distribuyen proporcionalmente en todo el municipio para dar suficiente cobertura a toda la población estudiantil. En la zona urbana del municipio se concentran los colegios de básica secundarios, así como las pocas instituciones de educación superior presentes en el municipio.

En el nivel pre-escolar y básica primaria se cuenta con 10 escuelas ubicadas en los barrios Camilo Torres, Buenos Aires, El Silencio, El Carmen, La cruz, Veinte de Julio, San José y El Paraíso y 66 escuelas a nivel rural según datos del PBOT.

En el nivel de básica secundaria, el municipio cuenta con 4 instituciones ubicadas en el barrio San José, San Isidro, Camilo Torres y El Centro.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	209 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

La educación superior cuenta con tres (3) universidades para la formación profesional y tecnológica, La Universidad de San Buenaventura, La Universidad del Atlántico y la Universidad del Bosque.

Finalmente cuenta con un restaurante escolar “COCOCU” y 18 jardines del ICBF en el área urbana y 42 en zona rural.

- **Salud**

La estructura básica del Sistema de Salud Municipal se encuentra constituida por el Hospital Local Cristian Moreno Pallares de carácter oficial y algunos consultorios de medicina general, odontología y laboratorio clínico privados. El “Hospital Local Cristian Moreno Pallares” es de primer nivel, se encuentra adscrito al Departamento Administrativo de Salud del Cesar Dasaluc.

Las Empresas prestadoras de los servicios de salud como Unimec, Nueva Esperanza, Salud Colombia, contratan los servicios de IPS con el Hospital Local.

Los servicios de salud se encuentran ubicados en la zona central del Municipio, presentando fácil acceso por contar con vías pavimentadas y zonas peatonales a lado y lado de la vía.

Adicionalmente, a nivel de la Administración Municipal se cuenta con la Secretaria de Salud, ubicada en la sede de la Alcaldía, la cual se encuentra realizando los siguientes Programas: Brigadas de Salud, según los requerimientos de las veredas; Jornadas de vacunación, campañas de limpieza, programas de salud oral⁴.

El municipio cuenta también con puestos de salud en los corregimientos de Guaymaral, Sabanagrande, San Roque, San Sebastián y Santa Isabel.

De acuerdo a los datos SISBEN 2011 la cobertura en aseguramiento es del 95%. Sin embargo, los altos niveles de migración que se ven reflejados en una población flotante causan que en la actualidad el 78.4% de los curumanilenses posea algún tipo de aseguramiento en salud auto-declarado en la encuesta del SISBEN. Además, según este último, predomina una alta dependencia de aseguramiento subsidiado, especialmente en los corregimientos

- **Vivienda**

Según el Plan de Desarrollo actual, Curumaní se caracteriza por concentrar gran parte de sus viviendas en la cabecera municipal. De las 6.592 en total, un poco más de 2.000 viven en corregimientos y en zonas rurales, donde gran parte de los hogares no poseen casa o apartamento sino que habitan en un cuarto. La **Tabla 3-70** detalla la composición del tipo de vivienda:

⁴PBOT de Curumaní

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	210 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-70 Porcentaje de vivienda en el municipio

Tipo de Vivienda	Cabecera	%	Corregimientos	%	Rural	%	Total	%
Casa o apartamento	3,501	77.5	605	41.0	146	24.5	4,252	64.5
Cuarto	1,015	22.5	870	59.0	449	75.2	2,334	35.4
Otro	1	0.0	0	0	2	0.3	3	0.1
Casa indígena	3	0.1	0	0	0	0	3	0.1
Total	4,520	100	1,475	100	597	100	6,592	100

Fuente: SISBEN III Curumaní 2011

Según el Censo del DANE en el 2005, el 52% de los hogares de Curumaní presentaban déficit de vivienda, con 41.5% de la cabecera y 73.7% del resto. Al desagregar este indicador entre déficit cuantitativo y cualitativo, los niveles para el primero son del 16.7% para el total de hogares con 18.9% en la cabecera y 35.8% en el resto. Para el segundo, 46.6% de los hogares presentan este tipo de déficit, mientras que en la cabecera esta proporción es del 35.2% y de 70% en el resto (centros poblados y rural disperso).

- **Recreación**

Se cuenta en el Municipio con el Instituto Municipal de Deportes de Curumaní IMDECUR el cual organiza diferentes actividades deportivas tales como campeonatos intercolegiales, intermunicipales, interesuelas, interveredales, clásicas ciclistas a nivel municipal, interempresarial de microfútbol masculino y femenino, voleibol masculino y femenino. La infraestructura deportiva y recreativa con la que cuenta el Municipio es muy pobre, así como los implementos requeridos para el desarrollo de una buena actividad que redunde en el bienestar de los jóvenes curumanileros. Ver Tabla 3-71 y Tabla 3-72.

Tabla 3-71 Escenarios recreativos zona urbana- Municipio de Curumaní

	Tipo de Escenario Deportivo	Estado
URBANO	Estadio de fútbol Vespaciano Panesso	Bueno
	Cancha de Fútbol Barrio 20 de Julio	Regular
	Cancha Polifuncional Barrio Ciudadela	Bueno
	Cancha Polifuncional Barrio Paraiso	Malo
	Parque Santísima Trinidad	Bueno
	Parque Camilo Torres	Proyecto
	Parque Central	Regular
	Parque San Isidro	Regular
	Parque San Vicente	Regular
	Parque El Carmen	Regular
	Parque Ciudadela	Regular
	Parque Buenos Aires	Regular

Fuente: PBOT Municipio de Curumaní

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	211 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-72 Escenarios recreativos zona rural- Municipio de Curumaní

	Tipo de Escenario Deportivo	Ubicación
RURAL	Parque de Recreación	San Sebastián
	Cancha de Fútbol	San Sebastián
	Cancha de Fútbol	San Roque
	Cancha de Fútbol	Sabanagrande
	Cancha de Fútbol	San Sebastián
	Cancha de Fútbol	Santa Isabel
	Cancha de Fútbol	Champán
	Cancha de Fútbol	Guaimaral
	Cancha de Fútbol	El Mamey
	Cancha de Baloncesto	San Roque
	Cancha de Baloncesto	Sabanagrande
	Cancha de Baloncesto	Champán
	Cancha de Baloncesto	Guaimaral
	Cancha de Fútbol	La Conquista I
	Cancha de Fútbol	Los Naranjos
	Cancha de Fútbol	Las Tijeras
	Cancha de Fútbol	Unión Animito
	Cancha de Fútbol	El Triunfo
	Cancha de Fútbol	El Horno
	Cancha de Fútbol	Los Angeles
	Cancha de Microfútbol	Los Angeles
	Cancha de Fútbol	Conquista No. 2
	Cancha de Fútbol	El Horno
	Cancha de Fútbol	Galaxia
	Cancha de Voleibol	Galaxia
Cancha de fútbol	Campo Alegre	

Fuente: PBOT Municipio de Curumaní

❖ **Área de influencia directa**

– **Servicios Sociales**

• **Educación:**

En el área de influencia directa no se afecta ningún establecimiento educativo. Los jóvenes y niños de los barrios y veredas intervenidos deben dirigirse a la escuela correspondiente a su unidad territorial. Sin embargo se encuentra la escuela del silencio cercana al paso de la variante.

• **Salud:**

De acuerdo a los datos reportados por el SISBEN y lo encontrado en las encuestas aplicadas en campo, Según información de la **Tabla 3-73**, en la población de la zona de influencia prevalece el la afiliación de salud mediante régimen subsidiado, quienes reciben servicio en el Hospital Local Cristian Moreno Pallares; de igual manera se encuentra población sin ningún tipo de afiliación a régimen de salud.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	212 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-73 Tipo de régimen que pertenece la Población del Área de Influencia Directa

Población	Régimen subsidiado	Régimen Contributivo	Ningún tipo de afiliación	Medio de información
El Bolsillo			10%	Entrevistas y encuesta
Villa Andres	55%			
Unión animito	10%			
Unión 28	20%			
El Silencio	5%			

Fuente: Información de campo Ambiotec Ltda. 2012

Como principales enfermedades, la población reporta las relacionadas con: respiratorias, cefaleas, problemas de corazón e hipertensión, éstas dos últimas referidas para población adulta.

El paso de la variante no genera afectación a infraestructura de salud del municipio.

- **Recreación:**

Durante las entrevistas realizadas, la población no refirió actividades recreativas, limitándose a considerar en el caso de los hombres ingiere alcohol como único espacio de esparcimiento. En el caso de los jóvenes se encuentra como actividad recreativa el juego de futbol que se practica en las canchas del municipio.

- **Vivienda:**

En el área de influencia directa se presenta las siguientes características en las condiciones de las viviendas:

- **Vereda El Bolsillo:** se encuentra que vivienda ubicada allí tiene materiales como madera burda tabla o tablón presenta piso en cemento y techo en palma

Fotografía 3-43 Vivienda ubicada Vereda El Bolsillo



Fuente: Ambiotec 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	213 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


- **Barrio Villa Andrés:** se encuentran 6 viviendas de aproximadamente que han surgido en el último año de un total de 15 aproximadamente, las cuales como se menciono anteriormente responden a un proceso de invasión de terrenos en la vereda El Bolsillo, gran parte de las viviendas se encuentra construida con materiales no perdurables como polisombra y plástico.

Fotografía 3-44 Viviendas ubicadas en Villa Andrés.



Fuente: Ambiotec 2012

- **Vereda Unión Animito:** El número de viviendas de esta unidad territorial, es según información del presidente de la JAC de aproximadamente de 28 viviendas, distribuidas de manera aislada entre sí, donde predominan como materiales de construcción de las viviendas el bloque o ladrillo y la madera para el caso de la paredes, la teja de zinc para el techo y los pisos en cemento. Para el AID se encuentra una vivienda en materiales permanentes, especialmente ladrillo y bloque, el material de los pisos es baldosa y el techo se encuentra conformado por teja de zinc

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	214 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-45 Vivienda ubicada en Vereda Unión Animito




Fuente: Ambiotec 2012

- **Sector Unión 28:** El número de viviendas de esta unidad territorial, es según información del presidente de la JAC de aproximadamente de 22 viviendas, distribuidas de manera aislada entre sí, donde predominan como materiales de construcción de las viviendas el bloque o ladrillo y la madera para el caso de la paredes, la teja de zinc para el techo y los pisos en cemento. Para el AID se encuentra una vivienda en madera para las paredes, teja de zinc para el techo y cemento para el piso.

Fotografía 3-46 Vivienda ubicada en Sector Unión 28



Fuente: Ambiotec 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	215 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Barrio El Silencio:** El número de viviendas de esta unidad territorial, es según información del presidente de la JAC de aproximadamente de 110 viviendas, distribuidas de manera aislada entre sí, donde predominan como materiales de construcción de las viviendas el bloque o ladrillo y la madera para el caso de la paredes, la teja de zinc para el techo y los pisos en cemento. Para el AID se encuentra una vivienda en materiales permanentes, especialmente ladrillo y bloque, el material de los pisos es baldosa y el techo se encuentra conformado por teja de zinc.

Fotografía 3-47 Vivienda ubicada en Vereda El silencio




Fuente: Ambiotec 2012

- **Infraestructura de transporte y movilidad**

El corredor por el cual se construirá la variante de Curumaní intercepta 6 accesos principales que comunican el casco urbano con las veredas de la parte oriental del municipio, que corresponde a vías terciarias sin pavimentar, de acuerdo a los aforos realizados en campo se establecieron los sitios de origen – destino, las cuales se describen en la Tabla 3-74.

Tabla 3-74 Accesos veredales ubicados en la AID

PR de diseño	Acceso	Destino del Acceso
73+800	Acceso 1: Corregimiento el Mamey	<ul style="list-style-type: none"> - Unión 28 - El Mamey - A y G - San Roque
76+375	Acceso 2: Vereda El Palmar	<ul style="list-style-type: none"> - Vereda El Palmar - El Bolsillo
77+680	Acceso 3: La Galaxia- La Calichosa	<ul style="list-style-type: none"> - La Galaxia - La Calichosa - Dos brazos - Tigre
78+550	Acceso 4: Vereda La Galaxia	<ul style="list-style-type: none"> - Vereda la Galaxia

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	216 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

PR de diseño	Acceso	Destino del Acceso
		<ul style="list-style-type: none"> - San Pedro medio - El Bolsillo
79+250	Acceso 5: El Bolsillo	<ul style="list-style-type: none"> - El bolsillo - San Pedro - Vereda La Galaxia
80+150	Acceso 6: Vereda San Pedro- Acueducto	<ul style="list-style-type: none"> - San Pedro medio - La Lucha - Los placeres

El proceso o metodología que se siguió, consistió en revisar con los dirigentes de cada una de las veredas ubicadas sobre el AID, los destinos y movilidad presente en cada uno de los accesos existentes sobre la variante propuesta a fin de determinar cuales eran susceptibles de aforo y cuales no lo requerían por ser accesos privados. Con lo anterior se apuntó a la identificación y caracterización de aquellos accesos comunitarios.

Es importante señalar de antemano que sobre todos los accesos, sean estos privados o comunitarios se garantizará en la fase de construcción y operación tanto la entrada como la salida desde el nuevo corredor. Lo anterior a fin de identificar de acuerdo al tipo de movilidad presente, las respectivas medidas de manejo a incluir en el Plan de Manejo Ambiental.

Sobre los accesos se llevaron a cabo mediciones o aforos de movilidad, encontrando como resultado una altísima movilidad vehicular y peatonal como se muestra en la **Figura 3-47** En relación a los 6 accesos viales encontrados sobre la variante permitieron establecer que el acceso (3) de la Vereda Galaxia presenta la mayor movilidad de vehículos, semovientes y peatones, le sigue en importancia el acceso (4) Vereda La Galaxia- La Calichosa) y con menor movilidad se encuentra el acceso (2) que lleva a la vereda El Palmar.

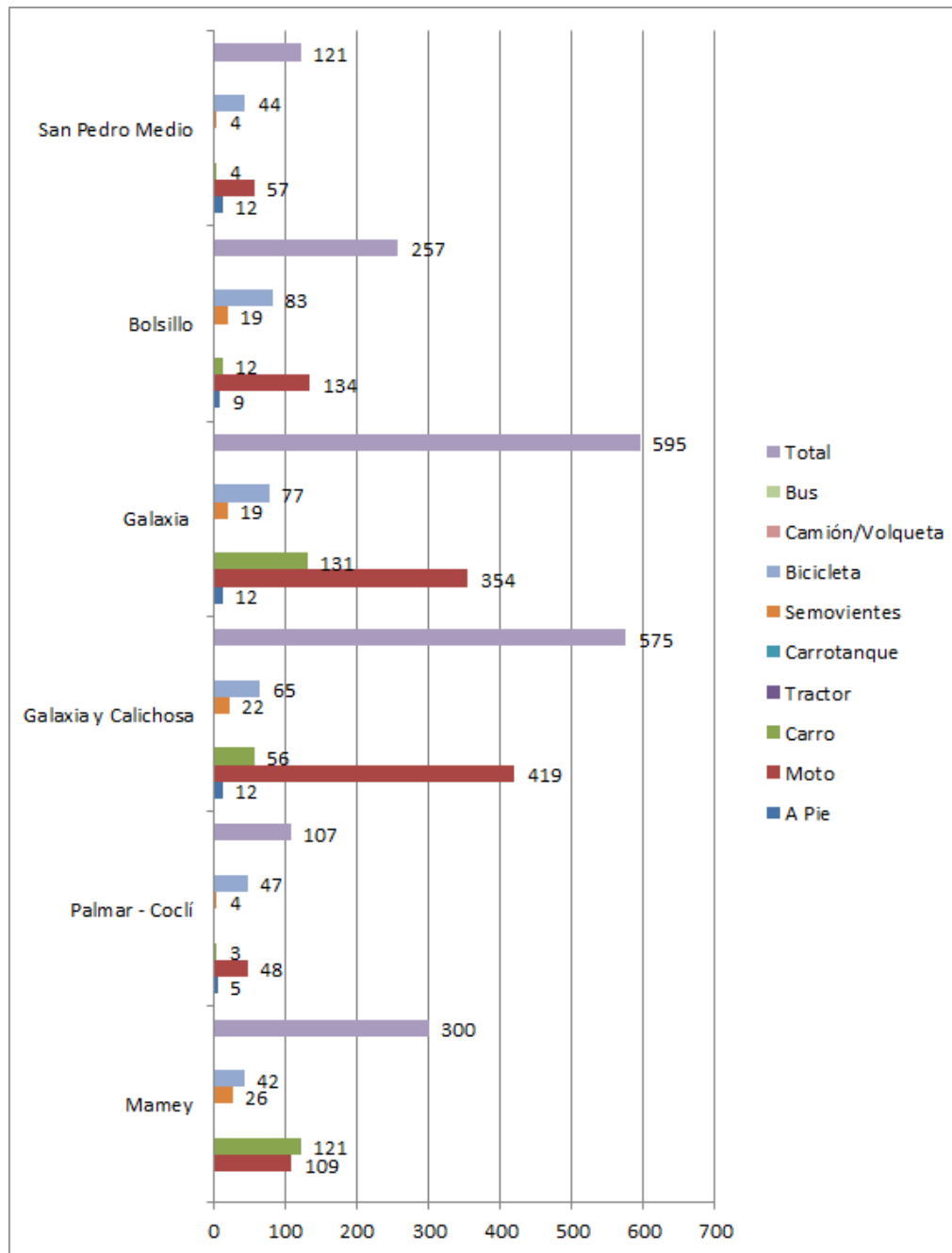
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	217 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 3-47 Tipo de movilidad en los accesos viales- variante Curumani



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

De acuerdo a reporte de la misma comunidad, sobre los accesos de mayor movimiento, se llevaron a cabo aforos de movilidad, en la mayoría de los casos la medición se realizó en jornada de 12 horas continuas en dos días (6 am a 6 pm), uno hábil y uno festivo, en los cuales se identificaron los sitios de origen y destino así como el tipo de transporte usado por los habitantes

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	218 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

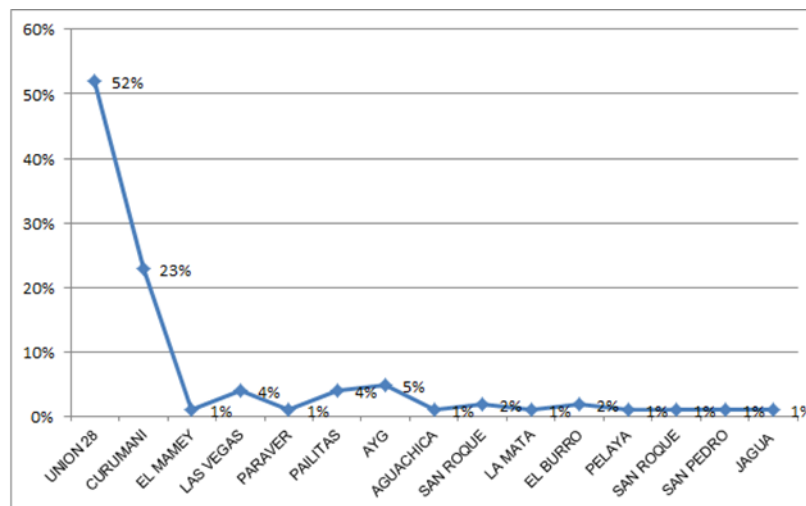
para su movilidad. La caracterización de los mismos, tuvo los siguientes resultados para cada uno de los accesos identificados.

Acceso 1 al corregimiento el Mamey (I)		Coordenadas	
	Este	Norte	
	1056345	1508707	
	Características físicas		
Vía ubicada hacia el costado izquierdo de la troncal actual, conduciendo hacia el corregimiento del Mamey, ésta es una vía sin pavimentar en regular estado carretable doble sentido vial.			

Del total de 300 movimientos los usos son en su orden: carro, 40%, moto 36%, y bicicleta 14%. Para este acceso predomina el uso de carros debido a que este acceso comunica principalmente con el corregimiento del Mamey y a la empresa A y G de extracción de material de construcción, en esta zona predomina como actividades económicas la agropecuaria e industrial.

Los principales sitios de origen-destino son Curumaní (23%), Unión 28 (52%), el Mamey (1%) y A y G (4%), tal como se muestra en la **Figura 3-48**.

Figura 3-48 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso El Mamey



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	219 / 268

Acceso 2 a la Vereda El Palmar- El Cocli (D)



Coordenadas

Este	Norte
1058246	1508077

Características físicas

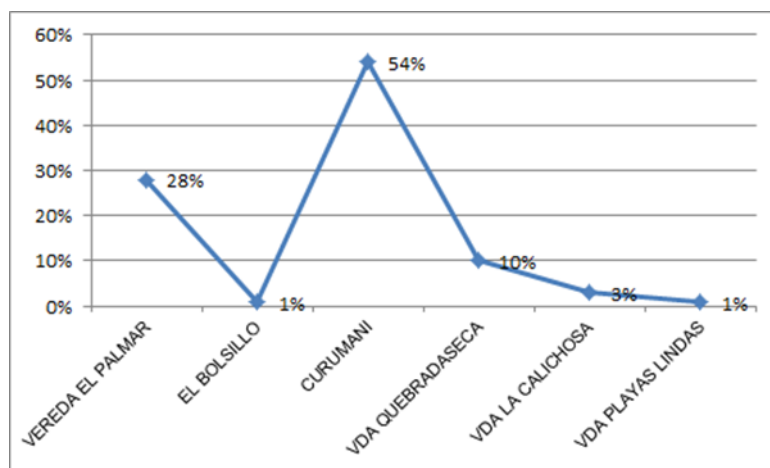
Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por el barrio La feria, ésta es una vía que presenta encintado en buen estado, carretable doble sentido vial.

Del total de 107 movimientos los usos son en su orden: moto 44%, bicicleta 43%, y 4% a pie. Para este acceso predomina el uso de moto debido a que resulta más económico en términos de combustible y alquiler, así como de condiciones de adaptabilidad al terreno de la vía.

La movilidad de esta vía se encuentra relacionada a las actividades económicas relacionadas con las actividades agrícolas y para la compra de bienes y servicios en la cabecera municipal, razón por la cual otro de los medios de transporte en segundo orden de importancia es la bicicleta

Los principales sitios de origen-destino son El Palmar (28%), la cabecera municipal (54%) El Bolsillo (1%), Quebrada seca (10%), La Calichosa (3%), tal como se muestra en la Figura 3-49.

Figura 3-49 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso El Palmar



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	220 / 268	

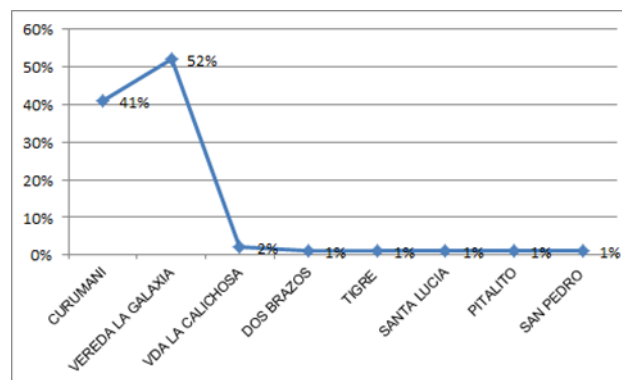
<p align="center">Acceso 3 a las Veredas La Galaxia- La Calichosa (La Y) (D)</p>	Coordenadas	
	Este	Norte
	1059464	1508252
Características físicas		
<p>Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por el barrio El Silencio, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carretable y doble sentido vial.</p>		

Del total de 575 movimientos los usos son en su orden: moto 72%, bicicleta 11%, y 4% semovientes. Al igual que en los demás accesos encontrados hacia este costado, predomina el uso de moto por la comodidad que este medio de transporte representa en términos de costo y adaptabilidad en la zona.

Para el caso de este aforo se evidencia que existe una fuerte conexión entre la vereda La Galaxia y la cabecera municipal debido a la venta y compra de productos agropecuarios y comerciales.

Los principales sitios de origen-destino son la cabecera municipal, las veredas: Galaxia (52%), la calichosa (2%), dos brazos (1%) y tigre (1%), entre otras, tal como se muestra en Figura 3-50.

Figura 3-50 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso La Galaxia- La Calichosa



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	221 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Acceso 4 a la Vereda La Galaxia (La Y) (D)



Coordenadas

Este	Norte
1060190	1508579

Características físicas

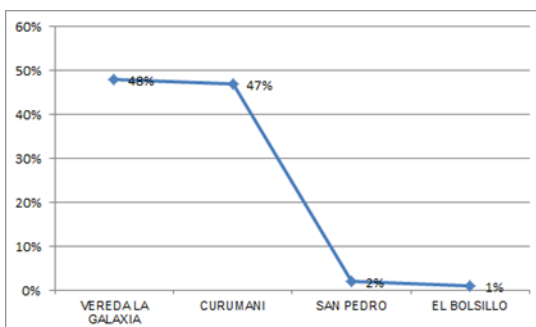
Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por los barrios el Silencio y Alto Prado, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carreteable y doble sentido vial.

Del total de 595 movimientos los usos son en su orden: moto 59%, bicicleta 11%, carro 22%, y bicicleta 12%. Este acceso es el que presenta mayores indicadores de movilidad en el análisis realizado ya que conduce principalmente hacia la vereda la Galaxia y a la cabecera municipal para la venta y compra de bienes y servicios, utilizándose principalmente como medio de transporte la moto, debido a los bajos costos y adaptación a las condiciones físicas de la vía.

Los principales sitios de origen-destino son la cabecera municipal, las veredas: Galaxia (48%), San Pedro medio (2%) y El Bolsillo (1%), entre otras, tal como se muestra en **Figura 3-51**.

De acuerdo a lo informado por el delegado de Asocomunal por parte de la vereda, los días en que mayor se moviliza la gente a la cabecera municipal son: los lunes, miércoles y sábados, ya que en estos días se desarrollan actividades de mercado en el centro poblado.

Figura 3-51 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso La Galaxia (La Y)



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	222 / 268

Acceso 5 a la Vereda El Bolsillo (D)



Coordenadas

Este	Norte
1060511	1509860

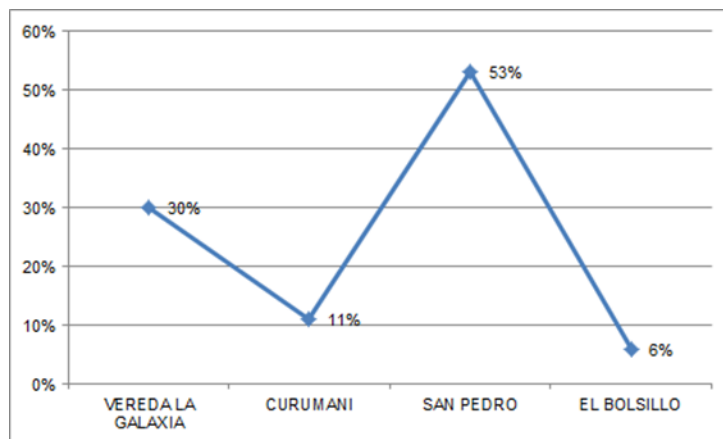
Características físicas

Vía ubicada hacia el costado derecho, por la vereda El Bolsillo, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carretable y doble sentido vial.

Del total de 257 movimientos los usos son en su orden: moto 52%, bicicleta 32%, carro 22%, y semovientes 7%, siendo notable el uso de moto y bicicleta por términos de costo y facilidad para el desplazamiento de un sitio a otro.

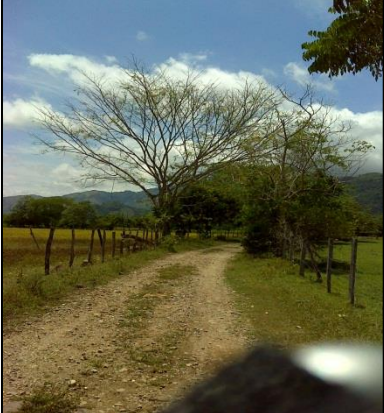
Esta vía, comunica a la vereda Galaxia (30%), la cabecera municipal (11%), San pedro medio (53%) y El Bolsillo (6%) - **Figura 3-52-** y los barrios Villa Andrés y Alto Prado con la cabecera municipal, principalmente para la compra y venta de productos y acceso a servicios sociales

Figura 3-52 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso El Bolsillo.



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

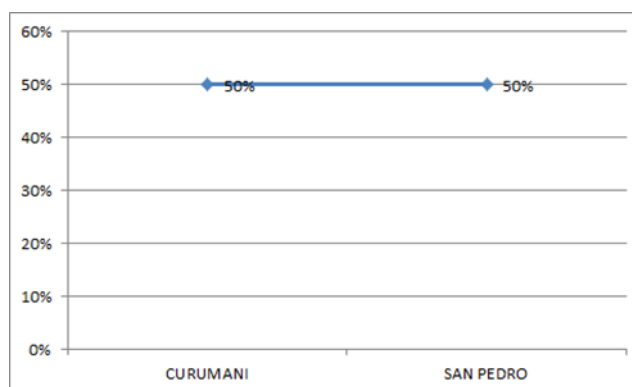
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	223 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

<p>○ <u>Acceso 6 a la Vereda San Pedro (D)</u></p> 	Coordenadas	
	Este	Norte
	1060321	1508644
	Características físicas	
<p>Vía ubicada hacia el costado derecho, llegando por la vereda San Pedro Medio, ésta es una vía sin pavimentar, en buen estado, carretable y doble sentido vial.</p>		


Del total de 121 movimientos los usos son en su orden: moto 59%, bicicleta 11%, carro 22%, y a pie 12%, predominando como medio de transporte más utilizado la moto por costos y facilidad para su manejo, la actividad económica predominante en este sector es agropecuaria, la cual se relaciona con el comercio de este sector y la cabecera municipal. Otro factor que influye en la movilidad hacia este sector tiene que ver con que esta vía comunica hacia la bocatoma del acueducto municipal.

La principal actividad económica de la zona es la agropecuaria. Los principales sitios de origen-destino son la cabecera municipal, las veredas: la cabecera municipal (50%) y San Pedro medio (50%), tal como se muestra en la Figura 3-53.

Figura 3-53 Sitios de origen y destino de la movilidad sobre acceso vereda San Pedro



Fuente: Datos de aforos realizados los días 2 y 5 de agosto de 2012 por Ambiotec Ltda.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	224 / 268	

3.4.4 Dimensión económica

❖ Área de influencia Indirecta

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial, la base de la estructura económica del municipio de Curumaní la constituye la actividad Agropecuaria, pese a que el sector presenta un comportamiento desacelerado por factores internos (plagas y enfermedades, oferta, rendimiento de los cultivos, prácticas de comercialización), y externos (demanda, precios, orden público, mercados, créditos, investigación y tecnología). Lo anterior ha impedido un mejor aprovechamiento de ventajas comparativas como la diversidad de climas y la buena aptitud de los suelos.

Los problemas tecnológicos, los de orden público y la falta de incentivos, constituyen un ingrediente más para la disminución del ritmo de crecimiento que se venía dando en el municipio, ocupando un destacado lugar en la actividad agropecuaria tanto departamental como regional.

El sector minero y Agroindustrial han entrado a ser unas posibles alternativas productivas dentro de la promoción del desarrollo local. El sector Minero presenta posibilidades económicas en Curumaní con productos como Calizas, Hierro y Mármol, que generarían nuevas actividades a las que se venían desarrollando, convirtiéndose en fuentes alternativas para el desarrollo del municipio.


Uno de los mayores generadores de empleo en Curumaní, es el sector agropecuario, especialmente el subsector agrícola, el cual genera aproximadamente 1.713 empleos directos⁵, siguiéndole en orden de importancia los sectores comercial e institucional.

En este sentido, el municipio identificó las siguientes problemáticas en cuanto a generación de empleo:

- Bajo nivel académico de los empleados o trabajadores.
- Los ingresos mensuales para los trabajadores del sector comercial oscilan entre dos salarios mínimos legal vigente.
- La actividad informal es de subsistencia.
- No existe un sector manufacturero de transformación en el área urbana del Municipio.
- Inexistencia de una cultura empresarial en la población del Municipio.
- Baja presencia de empresas en el sector microempresarial.
- Inexistencia de estímulos fiscales y tributarios para las empresas existentes y futuras.
- La actividad comercial depende en alto grado del desarrollo de la actividad agropecuaria procedente de la zona rural del Municipio.

De acuerdo a los datos SISBEN 2011, la población mayor de 15 años de Curumaní corresponde a 16.395 habitantes. De ellos, el 45.8% conforman la fuerza laboral del municipio distribuidos en 6.748 que trabajan y 775 que buscan trabajo. La desagregación de esta población según su clasificación laboral, revela que los niveles de desempleo son bajos gracias a la alta inactividad de la población, especialmente la femenina.

⁵Cifra citada por el POT con fecha 2009.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	225 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Aunque el SISBEN III no brinda mayores detalles sobre las características laborales de las personas (horas trabajadas, rama de actividad, categoría de empleo y salarios) los datos muestran una gran desventaja de la mujer en esta materia. La capacidad de generar ingresos de ellas está limitada por las bajas oportunidades laborales que tienen, llegando al extremo en las zonas rurales donde el 93.7% de ellas se encuentran laboralmente inactivas.

En relación a empleo formal se encuentra que el 6.4% de los hombres y 12.5% de las mujeres trabajan formalmente. El nivel general asciende a 8% del total de trabajadores del municipio.

A nivel agrario predominan los cultivos de arroz, sorgo, plátano y maíz, los cuales generan la mayor parte de los empleos e ingresos de la población, en ausencia de las agencias del estado cultivos tradicionales como la yuca, frijol, cacao, aguacate, plátano, café y hortalizas se desarrollan por parte de campesinos minifundistas, y sirven de base alimentaria de la misma comunidad. Esto se ha venido desarrollando mediante una cultura tradicional, identificada con la producción bajo forma de economía campesina.

El Municipio de Curumaní tiene un área aprovechable⁶ en el sector agropecuario de 90.527,5 hectáreas, dividido en 66 veredas en el sector rural y su vocación agrícola ha girado en torno a dos bloques de cultivos:

- En la zona de la planicie se siembra por lo regular: arroz, sorgo, maíz y algodón.
- En las zonas montañosas: yuca, plátano, aguacate, cacao, café, limón, frijol, mango, naranja y hortalizas.

El área dedicada a la agricultura es del 12%, para pastos el 57%, y a otros usos (forestales, reservas, erosionados) se dedica el 31%.

En cuanto al sector pecuario existe una concentración de la propiedad, ya que las fincas en promedio son mayores de 100 Has, lo que permite afirmar que el sistema es de sostenibilidad media lo que ocasiona tala de bosques, expulsión y extinción de flora y fauna nativa, ligera contaminación de aguas, y pérdidas de la capa vegetal por erosión.

La producción de ganado es de doble propósito, siendo este renglón una de las mayores fuentes económicas de la región, ya que se dispone del apoyo técnico del ICA y de otros organismos de asistencia técnica pecuaria.

A continuación se muestra en la Tabla 3-75, la distribución de las actividades agrícolas y las pecuarias en el área veredal del municipio.

Tabla 3-75 Microregiones Productivas del área rural de Curumaní

CARACTERÍSTICAS	BLOQUES VEREDALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SISTEMAS DE PRODUCCION.	Maíz, Plátano, Yuca, Aguacate	Maíz, Aguacate, Yuca, Plátano,	Café, Caña de Azúcar, Frijol,	Maíz, Frijol, Café, Cacao,	Café, Plátano, Yuca, Caña	Maíz, Yuca, Plátano, Aguacate	Maíz, Yuca, Aguacate, Cacao y	Maíz, Yuca, Plátano.	Café, Cacao, Plátano.	Arroz, Maíz, Plátano, Yuca, y

⁶CORPOICA. Estadísticas Agropecuarias del Cesar. 1.998.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	226 / 268

CARACTERISTICAS	BLOQUES VEREDALES										
	, Frijol, Café, Lulo, Limón, Naranja.	Café, Cacao, Cítricos, Hortalizas, Frijol, Palma de vino, Coco,	Lulo, Cebolla, Zanahoria, Repollo.	Yuca, Plátano	Panelera, Pasto (brachiaria), Tomate de árbol, Mora, Lulo, Repollo, Cebolla roja, Aguacate, Frijol, Maíz, Maracuyá, Cacao, Arroz	, Tomate, Frijol, Café, Caña, Cacao, Hortalizas	Plátano				Cultivos de pancoger
MERCADEO	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.	Curumaní.

Fuente: UMATA - Talleres con la Comunidad - Encuesta Veredal. En: PBOT Curumaní

También se desarrollan algunas actividades piscícolas y mineras en menor escala. Finalmente están las actividades de servicios y comercio, las cuales se fundamentaron en torno a la construcción de la troncal del oriente y de la estación del ferrocarril de Champán.

La economía de Curumaní gira alrededor del sector agropecuario, agroindustria y el comercio, lo que ha generado el surgimiento de una serie de servicios financieros, transportes y técnicos dirigidos a los diferentes sectores económicos y a la población regional.

- **Sector Servicios**

El sector de servicios en Curumaní, está compuesto por actividades del comercio, transporte, financiero (Banco BBVA), hotelería y comunicaciones entre otros, este sector constituye una alternativa para la generación de empleo destacándose los servicios de empleo temporal en los restaurantes y hoteles, droguerías, cafeterías, fuentes de soda, billares y talleres de mecánica.

- **Sector Comercio**

Debido a la presencia del Troncal del Oriente, el comercio se incrementó, ubicándose negocios de distribución de productos comestibles, tiendas y almacenes.

Los establecimientos comerciales que ocupan el mayor número de empleados son los supermercados de autoservicio, depósitos de víveres y abarrotes, distribuidores al por mayor y al detal y las más comunes, misceláneas, confecciones, panaderías, ventas de electrodomésticos, librerías y papelerías, insumos agrícolas y pecuarios, etc.

De igual manera se encuentran hoteles y restaurantes en torno al eje vial de la Troncal de Oriente como respuesta a la demanda por servicios varios (parqueos, seguridad, comunicaciones, repuestos, llantería, reparación mecánica y gasolinera), exclusivamente en el corregimiento de San Roque, por parte de los transportadores de carga pesada y de pasajeros y se plantea un desarrollo alternativo para soportar los requerimientos de la explotación carbonífera de los centros vecinos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	227 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Por otro lado en el municipio se encuentran servicios mortuorios, prestados por la Funeraria Los Arrayanes, por su parte el servicio de Correo se presta a través de la empresa Servientrega, y adicionalmente las empresas de transporte La Costeña, Copetrán, Brasilia.

- **Sector industrial**

Según información obtenida del PBOT de Curumaní no existe un censo que determine el número de microempresarios en el municipio y las características y problemas de este sector. Si bien una serie de instituciones en ocasiones han realizado encuestas para identificar la población microempresarial, sus metodologías de trabajo han sido diferentes y en consecuencia sus resultados no han tenido la trascendencia para generar acciones integrales que agrupen recursos y esfuerzo, orientadas al desarrollo de la actividad.

Sin embargo, es de destacar a nivel de la actividad famiempresarial, las ladrilleras, las cuales ascienden a un total de diecinueve (19) en la cabecera urbana, ubicadas en los barrios San José (2), Santa Elena (14) y San Isidro (3). Estas famiempresas en su gran mayoría generan un (1) empleo en cada una de ellas. El mercado de esta producción es local y destinado a una sola persona.

De igual manera se encontró una microempresa donde se lleva a cabo un proceso de salado de pieles de animales. Según información obtenida por el equipo técnico, en esta microempresa se tratan un promedio de 20 pieles diariamente, las cuales provienen de Rincón Hondo, Chiriguaná y Curumaní, con destino a los mercados de Bucaramanga, Barranquilla y Bogotá. Esta actividad genera un promedio de 3 empleos. Existen además, microempresas de confecciones, desinfectantes, refrescos y ebanisterías, cuyo promedio de empleos asciende aproximadamente a 45 empleos.

En relación al sector minero, el municipio de Curumaní es rico en cuanto a la diversidad mineralógica este al parecer posee en el subsuelo importantes yacimientos de Calizas, Agregados Pétreos, Fluorita, Cuarzo, Barita, hierro y Oro. También se han registrado yacimientos de barita, el cual se extrae fundamentalmente de los lechos de los ríos, cuya representación la encontramos en Arenas, Gravas y Gravillas (A y G).

- **Estructura de la propiedad**

En relación con la tenencia de la tierra, se observa la tendencia nacional, muy poca tierra distribuida en muchos propietarios, la inequitativa distribución de la tierra continúa siendo uno de los problemas agrarios de mayor significación.

Según cálculos de CORPOICA citados por el PBOT, el Municipio de Curumaní tiene distribuido sus predios de la siguiente manera, información que es incluida en la **Tabla 3-76**:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	228 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-76 Distribución por predios rurales y propietarios

RANGO (Has)	PREDIOS (#)	PROPIETARIOS (#)	AREA (Has)
Menor 1	211	211	45.5
1 - 3	236	242	419.9
3 - 5	145	147	548.6
5 - 10	172	175	1,217.1
10 - 15	113	114	1,382.6
15 - 20	88	94	1,504.0
20 - 50	214	263	7,646.0
50 - 100	140	164	9,716.8
100 - 200	70	79	9,705.0
200 - 500	41	48	12,448.4
500 - 1000	12	13	8,110.9
1000 - 2000	5	5	7,100.0
Mayor 2.000	1	1	30,682.2
TOTAL	1,448	1,557	90,527.5

Fuente: IGAC, 1992

❖ Área de Influencia Directa

En la zona de influencia directa la economía de la zona se encuentra caracterizada de la siguiente manera.

En este sector ubicado en el costado oriental del municipio de Curumaní, la principal actividad económica es la agropecuaria, en donde predomina la ganadería extensiva y cultivos de pan coger como yuca y maíz, pastos y recientes cultivos de palma de aceite.

Sector Villa Andrés: Las viviendas encontradas allí, se ubican como unidades sociales cuyos ingresos familiares mensuales son inferiores a un salario mínimo, ya que la mayoría de personas que habitan allí en su mayoría son adultos de más de 60 años sin ningún tipo de vinculación laboral formal, desarrollando en sus predios cultivos de pancoger (yuca, maíz y plátano) como economía de subsistencia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	229 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-48 Cultivos de pancoger presentes en Sector Villa Andrés



Fuente: Ambiotec 2012

Vereda El Triunfo- Sector El Silencio: Se encuentran fincas con actividades agrícolas principalmente cultivos de pancoger. (Yuca, maíz y plátano). Ver Fotografía 3-49

De igual manera se encuentra la Estación de servicio La Cristalina, la cual es atendida por dos empleados distribuidos por turnos. Ver Fotografía 3-50.

Fotografía 3-49 Cultivos de pancoger presentes en Vereda el Bolsillo



Fuente: Ambiotec 2012

Fotografía 3-50 EDS La Cristalina



Fuente: Ambiotec 2012

Veredas Unión animito, El Triunfo y Unión 28: Se encuentran fincas actividades agropecuarias (cultivos de pancoger, pastos y palma de aceite) y de extracción de madera, las personas que habitan allí se desempeñan como administradores de las fincas del sector y sus ingresos familiares

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	230 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

mensuales se encuentran alrededor de un salario mínimo. Ver Fotografía 3-51, Fotografía 3-52 y Fotografía 3-53

Fotografía 3-51 Actividades económicas finca “Si Dios Quiere” en Vereda Unión Animito



Fotografía 3-52 Cultivo de Palma Finca La Fortuna



Fotografía 3-53 Actividades agropecuarias vereda El Triunfo




Fuente: Ambiotec 2012

– Estructura de la propiedad

En la zona de influencia puntual de las veredas El Triunfo, Unión Animito, y Unión 28 se encuentra en el sector rural minifundio y parcelas de propiedad privada. En el sector de Villa Andrés se presentan moradores ya que los predios utilizados no tienen documentos que acrediten la tenencia de la tierra; al momento de la visita de campo se pudo evidenciar que la conformación de este sector parte de un proceso de invasión cercano a la urbanización Alto Prado.

Por otro lado, existen predios que son propiedad del municipio, donde funcionan proyectos de la UMATA como semilleros, tanques para cría de alevinos y bioinsumos como es el caso de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	231 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

COOPRABISCUR (Cooperativa de Trabajo Asociado de Biotecnología, Bioinsumos, y Semillas de Curumaní)

Fotografía 3-54 Sede de COOPRABISCUR



Fuente: Ambiotec 2012

Fotografía 3-55 Tanque de cría de alevinos predio de propiedad de la Alcaldía ubicado en Unión 28



Fuente: Ambiotec 2012

- **Mercado laboral**

En la zona de influencia directa que corresponde a las fincas ubicadas en las veredas Unión 28, El Triunfo y Unión Animito se vinculan personas en calidad de administradores, quienes realizan el mantenimiento de las fincas y cuidado de ganado y cultivos de pancoger, pastos o Palma de Aceite, quienes perciben un sueldo integral, que está conformado por un pago mensual y la vivienda; de manera ocasional se vinculan jornaleros que reciben un pago diario por labor ejecutada. En el caso de la parcela el propietario refiere que utiliza la mano de obra de él y su familia.

En el sector económico de Villa Andrés predomina el subempleo, prevaleciendo los pagos por días o por ventas realizadas, que en la mayoría de los casos no alcanza a completar el salario mínimo vigente.

- **Proyectos privados o públicos en ejecución:**

En la zona de influencia directa se encuentra en curso el programa de expansión del municipio en inmediaciones de la vía a la vereda El Bolsillo, donde se planea construir 98 viviendas que harían parte del barrio El Bolsillo II, cuyo proyecto ya se encuentra en construcción. Fotografía 3-56 y Fotografía 3-57.

De igual manera sobre este sector se evidencia un asentamiento de invasión, conocido como Villa Andrés, el cual concentra un alto número de viviendas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	232 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-56 Urbanización alto prado-
Bolsillo II



Fuente: Ambiotec 2012

Fotografía 3-57 Urbanización Alto Prado –
Bolsillo II, instalación de redes de acueducto



Fuente: Ambiotec 2012

3.4.5 Dimensión cultural

❖ Área de Influencia Indirecta

• Caracterización cultural comunidades no étnicas


En el municipio de Curumaní se distinguen dos (2) grupos étnicos culturales, de acuerdo con la definición del Mapa Cultural del Caribe Colombiano⁷, el colono cachaco y el costeño.

El colono cachaco procede principalmente de los Santanderes y Antioquia, asentándose en la Serranía del Perijá; se posesiona de un lote de terreno y despliega sus conocimientos ancestrales referidos a la agricultura, con el fin de desarrollar una vida doméstica-campesina que les brinde estabilidad económica, social y emocional. Los colonos mantienen “una profunda valoración de la propiedad de la tierra, organización doméstica de la producción, alta cohesión familiar, producción de excedentes, vinculación al mercado, mentalidad de progreso y ganancias y prácticas religiosas acentuadas acorde a las prescripciones de la iglesia católica. Su historia y las condiciones de subsistencia en sus regiones de origen los hacen agresivos, violentos y aferrados a rígidos códigos de honor”⁸.

El otro grupo hace referencia al hombre costeño, el cual se caracteriza por ser producto del mestizaje pluriétnico blanco, negro e indio. Entre sus rasgos culturales se destaca: el sincretismo religioso, que consolida la resistencia cultural y expresa la mezcla interétnica desde el punto de vista simbólico; la unidad familiar, el machismo a pesar de ser la mujer el eje de la vida cotidiana y, el compadrazgo. Este último se basa en una relación protectora entre las diferentes clases

⁷ CORPES Costa Atlántica. Mapa Cultural del Caribe Colombiano. Santa Marta, 1993.

⁸Idem.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	233 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

sociales, lo cual permite a las menos favorecidas contar con cierto respaldo y un mínimo de garantías.

Los eventos culturales que se realizan en la cabecera urbana de Curumaní, son de plaza o de calle, entre estos se cuentan:

- Festival Folclórico "Juegos y Rondas Infantiles", el cual se realiza en el mes de Noviembre.
- Festival Comunitario de Teatro y de Escritores,
- Fiestas Patronales de la Santísima Trinidad,
- Fiestas de la Virgen del Carmen, realizada el día 16 de julio.
- Fiestas de San Isidro Labrador.
- Carnaval.

Adicionalmente, la Casa de la Cultura realiza acciones para promover la cultura, tales como:

- Trabajos de investigación cultural de teatro y danza.
- Recuperación de las rondas infantiles, a través de convocatorias.
- Talleres de Literatura en las Veredas.

Se considera como patrimonio histórico cultural de la cabecera urbana, la zona comprendida entre Calles 1 y 7, y entre carreras 12 y 16, correspondiente a territorio de los Barrios de la Santísima Trinidad, El Carmen y El Centro. En este sentido se han escogido por parte de la Casa de la Cultura, algunas viviendas como patrimonio histórico cultural del municipio.

❖ **Área de Influencia Directa**

El municipio cuenta con una estructura administrativa organizada en donde la primera autoridad es el alcalde. Como parte de la organización de la comunidad, se encuentran Juntas de Acción Comunal. Para el caso de la variante en la zona de influencia, se cuenta con la presencia de la JAC de los barrios y veredas El Triunfo, Unión Animito, Unión 28 y el Bolsillo

La zona de influencia directa de la variante de Curumaní cuenta con una mínima presencia de población, las relaciones de territorialidad giran en torno a la actividad agropecuaria

Respecto de comunidades étnicas, de acuerdo a la información secundaria revisada y al mapa de ubicación de territorios indígenas del Ministerio del Interior en la zona de influencia de la variante no se presentan comunidades étnicas.

3.4.6 Aspectos arqueológicos

El estudio de Prospección Arqueológica de los tramos 1,2,5,6 y 7 del proyecto Doble Calzada "Ruta del sol sector 2 " realizado por CESAC (Centro de estudios sociales, arqueológicos y culturales), en Noviembre del 2010, con licencia de intervención No.1835 del ICANH, realizó prospección en sitios de importancia arqueológica del Municipio de Curumaní, cuyos resultados permitieron establecer que no se hayan sitios de interés arqueológico en el sector.

Según el PBOT, se considera como patrimonio histórico cultural de la cabecera urbana, la zona comprendida entre Calles 1 y 7, y entre carreras 12 y 16, correspondiente a territorio de los Barrios

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	234 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

de la Santísima Trinidad, El Carmen y El Centro. En este sentido se han escogido por parte de la Casa de la Cultura, algunas viviendas como patrimonio histórico cultural del municipio.

Es de anotar que el municipio tiene un alto potencial de hallazgos arqueológicos según información obtenida de la directora de la casa de la cultura del municipio, la señora Nohora Méndez, sin embargo en el área de influencia directa los estudios realizados no han encontrado hallazgos sobre la misma, cabe resaltar que en la etapa de construcción puede ser posible que se encuentre uno de estos hallazgos.

Fotografía 3-58 Placa museo arqueológico Curumaní



Fotografía 3-59 muestra de hallazgos arqueológicos de la zona



Fuente: Ambiotec 2012

3.4.7 Dimensión político-organizativa

Político administrativamente, el Municipio de Curumaní, está conformado por siete (7) corregimientos: Santa Isabel, San Roque, San Sebastián, Champán, Guaimaral, El Mamey y Sabanagrande; y por 66 veredas. En lo que respecta al área urbana, el municipio cuenta con 20 barrios relacionados en la **Tabla 3-77**

Tabla 3-77 División Administrativa del área urbana

ACOTAMIENTO			BARRIOS LIMITROFES			
BARRIO	CALLES	CARRERAS	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
LAS PALMAS	Carretera Troncal de Oriente	Terrenos Baldíos	San José Santa Elena	Camilo Torres Las Ferias	Centro	Río Animito
SAN JOSE	7° - 10°	17 - 23	20 de Julio	Las Palmas	Centro	Santa Elena
SANTA ELENA	9 - 13 A	Carrera 23 - Terrenos baldíos	Terrenos baldíos	Las Palmas	20 de Julio San José	Terrenos Baldíos
VEINTE DE JULIO	10 - 13 ^a	23 - 18	Terrenos Baldíos	San José	Ciudadela	Santa Elena
CIUDADELA	12 - 13 ^a	17 - 19	Terrenos Baldíos La Cubanita	Paraíso 20 de Julio	Paraíso La Cubanita	20 de Julio
PARAISO	Calle 10 -	Carretera	La Cubanita	Centro	El Carmen	20 de Julio

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	235 / 268

ACOTAMIENTO			BARRIOS LIMITROFES			
	Caño La Cubana	Troncal de Oriente Carrera 18	La Cruz			
CENTRO	Calle 7 - 10	13 - 18	Paraíso	Trinidad Camilo Torres	El Carmen	San José Las Palmas
LA CUBANITA	13 - 14	16 - 18	Los Corazones	La Ciudadela Paraíso	La Cruz	Ciudadela Terrenos Baldíos
LOS CORAZONES	Calle 14 - Terrenos Baldíos	Terrenos Baldíos	Terrenos Baldíos	La Cruz La Cubanita	Simón Bolívar	La Cubanita Terrenos Baldíos
SIMON BOLIVAR	Calle 14 - Terrenos baldíos	12 - 16°	Terrenos Baldíos	La Cruz	La Cruz	Los Corazones
LA CRUZ	Caño la Cubana - Calle 13 - 16	Carretera Troncal de Oriente - Carrera 16	Simón Bolívar	El Carmen	San Vicente	La Cubanita
SAN VICENTE	Calle 10 Caño La Cubana	Carretera Troncal de Oriente - Terrenos Baldíos	Terrenos Baldíos	San Isidro	Terrenos Baldíos	La Cruz
SAN ISIDRO	Calle 4 - 10 - Caño La Cubana	Caño San Ignacio - Carrera 10	San Vicente	Terrenos Baldíos	Vereda Galaxia	El Carmen
EL CARMEN	Calle 6, - La Cubana	Carrera 10 - 13 - Carretera Troncal de Oriente	La Cruz	La Santísima Trinidad	San Isidro	Centro
LA SANTISIMA TRINIDAD	Calles 1° - 7°	Cra 8, Caño San Ignacio - Carrera 16	El Carmen	Olaya Herrera El Silencio	San Isidro	Camilo Torres
EL SILENCIO	Terrenos baldíos, Caño San Ignacio	Caño San Ignacio, Terrenos Baldíos	Santísima Trinidad	Terrenos Baldíos	Terrenos Baldíos	Olaya Herrera
OLAYA HERRERA	Caño San Ignacio Calle 3	Caño San Ignacio Carrera 15	Santísima Trinidad	Terrenos Baldíos	El Silencio	Buenos Aires Camilo Torres
BUENOS AIRES	Caño San Ignacio - Calle 2 Sur	Carreras 15-19	Camilo Torres	Caño San Ignacio Terrenos Baldíos	Olaya Herrera	La Feria Caño San Ignacio Terrenos Baldíos
LA FERIA	Caño San Ignacio, Calle 1	Carretera Troncal de Oriente - Carrera 19	Camilo Torres Las Palmas	Caño San Ignacio Terrenos Baldíos	Camilo Torres Buenos Aires	Caño San Ignacio Terrenos Baldíos
CAMILO TORRES	Calle 2ªA Sur - 6ª	Carrera 15 - Carretera Troncal de Oriente.	Las Palmas	Buenos Aires Las Ferias	Santísima Trinidad	Las Palmas Las Ferias

Fuente: Acuerdo No. 018 de 1.999

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	236 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.4.7.1 Aspectos Políticos

Los principales actores sociales en el área de influencia corresponden al alcalde y los representantes de las JAC de cada uno de los barrios. De acuerdo a lo manifestado por miembros de la comunidad hay reconocimiento y legitimidad de los actores políticos de la zona, sin embargo se muestra inconformidad por la gestión realizada en torno al mejoramiento de los servicios públicos y condiciones de vida de la población, los cuales no responden a los compromisos adquiridos en los procesos de elección.

3.4.7.2 Presencia Institucional y Organización Comunitaria

- **Instituciones y organizaciones públicas y privadas**

La estructura orgánico-funcional del municipio está conformada por las siguientes dependencias:

- * Despacho del Alcalde
- * Secretaría General
- * Secretaría de Gobierno
- * Secretaría de Planeación
- * Secretaría de Salud
- * Participación Comunitaria
- * Núcleos Educativos
- * Tesorería
- * Control Interno
- * Banco de Proyectos
- * UMATA
- * Casa de la Cultura
- * IMDECUR
- * MERCAPLAZA

El municipio de Curumaní además está representado institucionalmente por el Concejo Municipal, como máximas autoridad a nivel legislativo. De igual manera, también es sede a nivel subregional de entidades como: Corpocesar, Igac, Corfimujer, SENA.

Para defender los intereses de la sociedad e investigar la conducta de los funcionarios oficiales y ciudadanos, el Ministerio Público está representado por la **Personería Municipal**.

Para salvaguardar la integridad de los habitantes se encuentra instalado en la cabecera un **Comando de la Policía Nacional**, el cual a criterio de los pobladores y otros actores del área urbana se encuentra mal ubicado, ya que pertenece a un área residencial donde converge la población a realizar labores comerciales, educativas y sociales.

Adicionalmente tienen presencia las siguientes entidades:

- * Registraduría del Estado Civil
- * Oficina de Trabajo
- * Juzgado Civil Municipal.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	237 / 268	

* Juzgado Penal Municipal.

– **Instituciones educativas**

Según información obtenida del PBOT del municipio de Curumaní, en la zona urbana del municipio se concentran los colegios de básica secundaria, así como las pocas instituciones de educación superior presentes en el municipio, las cuales se relacionan en la Tabla 3-78, Tabla 3-79y Tabla 3-80

Tabla 3-78 Infraestructura educativa- área urbana nivel preescolar y básica primaria

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	UBICACIÓN	RADIO DE ACCIÓN
Escuela urbana Mixta Santísima Trinidad	Barrio Camilo Torres	B. Camilo Torres y parte de toda el área urbana
Escuela Urbana Mixta Buenos Aires	Barrio Buenos Aires	B. Buenos Aires
Escuela Urbana Mixta El Silencio	Barrio El Silencio	B. El Silencio
Escuela Urbana Mixta Gabriela Mistral	Barrio El Carmen	B. Santísima Trinidad, El Carmen, El Centro
Escuela Urbana Mixta San Vicente	Barrio San Vicente	B. San Vicente, San Isidro, La Cruz
Escuela Urbana Mixta La Cruz	Barrio La Cruz	B. San Pedro, La Cruz y La Ciudadela
Escuela Urbana Mixta Veinte de Julio	Barrio Veinte de Julio	B. Veinte de Julio, Santa Elena, Ciudadela
Instituto Divino Salvador	Barrio San José	B. San José, Centro
Instituto Pestalozzi	Barrio El Carmen	Bl. El Carmen, Centro, San Isidro y La Ciudadela
Instituto San Juan Bosco	Barrio Paraíso	B. El Paraíso, Ciudadela, Santísima Trinidad, Centro

Fuente: PBOT del municipio de Curumaní

Tabla 3-79 Infraestructura educativa- área urbana educación básica ciclo secundaria

INSTITUCIÓN	UBICACIÓN	RADIO DE ACCIÓN
Concentración San José	Barrio San José	Toda el área urbana, especialmente Veinte de Julio, San José y La Cruz.
Escuela Urbana Mixta San Isidro	Barrio San Isidro	B. San Isidro, San Vicente y El Carmen.

Fuente: PBOT del municipio de Curumaní

Tabla 3-80 Infraestructura educativa - educación media vocacional y tecnológica

INSTITUCIÓN	UBICACIÓN	RADIO DE ACCIÓN
Colegio Camilo Torres	Barrio Camilo Torres	Zona central de área urbana y parte suroriental
Colegio Agustín Quintana	Barrio El Centro	Todo el municipio, dada la modalidad comercial.

Fuente: PBOT del municipio de Curumaní

La educación superior cuenta con tres (3) universidades para la formación profesional y tecnológica, de la siguiente manera, tal como aparece en la Tabla 3-81


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	238 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-81 Infraestructura educativa - educación superior

INSTITUCIÓN	ubicación	MODALIDADES	RADIO DE ACCION
Universidad Buenaventura	San José	<ul style="list-style-type: none"> Comercio Contaduría 	Municipios de Curumaní, Chiriguaná, Chimichagua y La Jagua.
Universidad del Atlántico	San José	<ul style="list-style-type: none"> Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Español, Ciencias Naturales y Sociales. Educación Física 	Municipios de Curumaní, Tamalameque, El Paso, Pailitas
Universidad del Bosque	Camilo Torres	<ul style="list-style-type: none"> Educación Básica 	

Fuente: PBOT del municipio de Curumaní

Los niveles preescolar y primaria se encuentran distribuidos en todo el municipio con el propósito de dar cobertura a toda la población, en la Tabla 3-82.

Tabla 3-82 Área rural- infraestructura educativa nivel preescolar y educación básica ciclo primaria

INSTITUCIÓN (ESCUELA)	UBICACIÓN	RADIO DE ACCIÓN
Nueva Santa Isabel	Santa Isabel	Santa Isabel, Las Nubes, Lamas Verdes, Cuatro de Enero, Tosnovan, El Desierto.
Nueva Lamas Verdes I	Lamas Verdes	Lamas Verdes
Nueva Lamas Verdes II	Lamas Verdes	Lamas Verdes
Nueva Cuatro de Enero	Cuatro de Enero	Cuatro de Enero
Nueva Tosnovan	Tosnovan	Tosnovan
Nueva Las Nubes	Las Nubes	Las Nubes
Nueva Sabanas del Valle	Sabanas del Valle	Sabanas del Valle
Nueva El Desierto	El Desierto	El Desierto
Nueva El Pancho	El Pancho*	El Pancho
Nueva San Roque	San Roque	San Roque, San Sebastián, Santa Isabel, La Reforma, Anime Grande, Sabanas del Valle.
Nueva La Conga	La Conga	La Conga
Nueva La Reforma	La Reforma	La Reforma
Nueva Caño Largo	Caño Largo	Caño Largo
Nueva Caño Mocho	Caño Mocho	Caño Mocho
Nueva Altos Laureles	Altos Laureles	Altos Laureles
Nueva Los Laureles	Bajos Laureles	Bajos Laureles
Nueva La Libertad	La Libertad	La Libertad
Nueva La Lucha	La Lucha	La Lucha
Nueva El Progreso	El Progreso	El Progreso
Nueva Granada	Nueva Granada	Nueva Granada
Nueva Anime Grande	Anime Grande*	Anime Grande y Simití
Nueva La Carolina	La Carolina	La Carolina
Nueva El Bolsillo	El Bolsillo	El Bolsillo
Nueva Casa de Piedra	Casa de Piedra	Casa de Piedra
Nueva San Miguel	San Miguel	San Miguel
Nueva El Espejo	El Espejo	El Espejo
Nueva San Pedro	San Pedro I	San Pedro I
Nueva Los Cedros	Los Cedros	Los Cedros
Nueva Los Angeles	Los Angeles *	Los Angeles
Nueva Galaxia	Galaxia	Galaxia y

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	239 / 268

INSTITUCIÓN (ESCUELA)	UBICACIÓN	RADIO DE ACCIÓN
Nueva Idea I	Nueva Idea	Nueva Idea
Nueva Idea II	Nueva Idea	Nueva Idea
Nueva Horizonte Bajo	Nuevo Horizonte	Nuevo Horizonte
Nueva Horizonte Alto	Nuevo Horizonte	Nuevo Horizonte
Nueva Canaima	Canaima	Canaima
Nueva Bella Unión	Bella Unión	Bella Unión
Nueva El Tigre	El Tigre	El Tigre
Nueva Tierras Nuevas	Tierras Nuevas *	Tierras Nuevas
Nueva Dos Brazos	Dos Brazos	Dos Brazos
Nueva Luna I	Luna I	Luna I
Nueva Luna II	Luna II	Luna II
Nueva Pitalito	Pitalito	Pitalito
Nueva Santa Lucía	Vereda Santa Lucía	Santa Lucía
Nueva Portón rojo	Dos de Mayo.	Dos de Mayo, Nueva Esperanza, Quebrada Seca.
Nueva El Desengaño	El Desengaño	El Desengaño
Nueva Nueva Unión	Nueva Unión *	Nueva Unión
	Casa de Tabla *	
Nueva El Edén	El Edén *	El Edén
Nueva Culebritas	Culebritas*	
	La Paz *	La Paz
	Dos Quebradas *	
	Nuevo Mundo *	
	El Silencio *	El Silencio
	El Porvenir *	
Nueva Piedras Blancas	Piedras Blancas	Piedras Blancas, Piedras Monas
Nueva Babilandia	Babilandia	Babilandia
Nueva Bobilandia	Bobilandia	Bobilandia
Nueva La Morrocuya	La Morrocuya	La Morrocuya
Nueva El Horno	El Horno	El Horno
Nueva Villanueva	Villanueva	Villanueva
Nueva Santa Rosa	Santa Rosa	Santa Rosa
Nueva Piedras Monas	Piedras Monas	Piedras Monas
Nueva Caño Ventura	Caño Ventura	Caño Ventura
Nueva Conquista I	Conquista I	
Nueva Paraíso Porvenir	Paraíso Porvenir	Paraíso Porvenir,
Nueva Campo Alegre	Campo Alegre	Campo Alegre
Nueva San Cristóbal	San Cristóbal	San Cristóbal, La Oliva.
Nueva Los Naranjos	Los Naranjos	Los Naranjos, Caño Grande
Nueva Conquista II	Conquista II	Conquista II, Conquista I, Bellavista.
Nueva Villa Colón	Villa Colón	Villa Colón
Nueva Las Tijeras	Las Tijeras	Las Tijeras, La Oliva, Caño Grande
Nueva Champán	Champán	Champán
Nueva El Mamey	El Mamey	El Mamey
Nueva Guaimaral	Guaimaral	Guaimaral
Escuela Nueva El Algarrobo	El Algarrobo	El Algarrobo, San Pedro No. 2
Nueva Hojancha	Hojancha	Hojancha
Nueva Chinela	Chinela	Chinela
	El Esfuerzo *	
	Playas Ricas *	
	Monte Rey *	
	Aguas Claras *	
	La Laguna *	
	Playas Lindas *	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	240 / 268	

INSTITUCIÓN (ESCUELA)	UBICACIÓN	RADIO DE ACCIÓN
	Los Corazones *	
	La Florida *	
	La Bogotana *	
	Vereda Paraíso No Te veo *	
Nueva El Triunfo	El Triunfo	El Triunfo, Barrio Buenos Aires
Nueva Unión Animito	Unión Animito	Unión Animito, Bellavista
Nueva Unión 28	Unión 28	Unión 28, Conquista I
Nueva San Rafael	San Rafael	San Rafael
No tiene potencial de estudiantes.	Vereda Bellavista	Bellavista
No tiene potencial de estudiantes	Vereda San Pedro No. 2	San Pedro No. 2

Fuente: PBOT Curumaní

Según información obtenida del PBOT del municipio de Curumaní, en la zona rural del municipio se concentran los colegios de básica secundaria, las cuales se relacionan en la Tabla 3-83.

Tabla 3-83 Area rural- infraestructura educativa-básica secundaria


INSTITUCIÓN	CARACTERÍSTICAS	RADIO DE ACCION
Colegio Cristian Moreno Pallares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imparte educación desde preescolar hasta secundaria. ▪ Deficiencia en infraestructura y en laboratorios. ▪ Biblioteca deficiente. ▪ Inexistencia de talleres. ▪ No tiene cerramiento. ▪ No hay aula múltiple. ▪ Ineficiencia académica en los docentes sobretodo en preescolar. ▪ Falta de transporte para estudiantes de los demás corregimientos. ▪ No existen espacios ni elementos lúdicos. 	Sabanagrande, El Mamey, Guaimaral, Los Serenos, Champán, Hojancha, Chinela, Villa Colón.

– Instituciones de salud

El Municipio de Curumaní se encuentran las siguientes estructura básicas del Sistema de Salud Municipal, en cabeza del Hospital local Cristian Moreno Pallares” de primer nivel, el cual ésta adscrito al Departamento Administrativo de Salud del Cesar Dasaluc, a nivel rural existen 7 centros de salud ubicados en los corregimientos de: Santa Isabel, San Sebastián, La Conquista II, Sabana grande, El mamey, Guaymaral y el Champan y un centro materno infantil ubicado en el corregimiento de San Roque.

– Instituciones privadas

En el municipio se han desarrollado empresas en torno a las actividades productivas, existen empresas dedicadas a la producción de palma de aceite entre las que se pueden destacar, ALMAGRO empresa que tiene un centro de acopio de material vegetal ubicado en la vereda Unión 28, y la empresa A y G (Arenas, Gravas y Gravillas) quienes se dedican a la extracción de materiales de construcción

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	241 / 268	

– **Organizaciones cívicas y comunitarias**

Como organizaciones de participación ciudadana, el municipio cuenta en el área urbana con las siguientes asociaciones y agremiaciones:

- Asociación de Juntas Comunales
- Juntas de Acción Comunal por cada barrio
- Juntas de Padres de Familia por cada colegio
- Asociación de Constructores
- Asociación de Madereros
- Asociación de Mujeres Campesinas
- Asociación de Loteros
- Asociación de Estibadores
- Asociación de Madres Comunitarias
- Asociación de Educadores del Cesar
- Asociación de Vendedores del Mercado Municipal.
- Asociación de Pequeños Productores
- Asociación de Peseros
- Asociación de Usuarios del Mercado
- Asociación de Productores del Cesar
- Asociación de Pequeños Comerciantes
- Asociación de Ganaderos del Centro del Cesar.

En el área rural cuentan cuenta con:


- Juntas de Acción Comunal
- Asociaciones de Padres de Familia, donde hay colegios;
- Asociación de Madres Comunitarias;
- Asociaciones de Pescadores en los lugares donde se da la actividad pesquera: El Mamey (27 asociados), Hoja Ancha (18 asociados), Guaimaral (44 asociados), Champán (25 asociados), Santa Isabel (15 asociados).
- Asociación de Piscicultores, organizada por la UMATA, con un total de 70 afiliados.

El municipio cuenta además con diferentes tipos de organizaciones entre ellas, las culturales El sector cultural se encuentra representado por las siguientes organizaciones culturales:

- Casa Municipal de la Cultura
- Escuela de Arte
- Biblioteca Pública Municipal
- Museo Arqueológico
- Biblioteca de San Roque y de Sabanagrande

ONGs culturales como:

Fundación Teatro Musengue
 Museo Romántico
 Danzas y Tamboras los Korronkairos
 Taller de Creación Literaria “El Comején”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	242 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Taller de Literatura
 Festival Folclórico de Curumaní
 Circo Literario La Araña

3.4.8 Tendencias del desarrollo

A partir de Enero del 2012 en el municipio existe una nueva administración municipal cuyas estrategias de gobierno están consignadas en el programa “Unidos por la prosperidad de Curumaní” 2012 -2015” fundamentado en 5 lineamientos estratégicos

- **Lineamiento estratégico 1: Unidos por la gestión pública de Curumaní**

El principal resultado de este lineamiento será el mejoramiento del Indicador de Desempeño Fiscal del municipio en 7 puntos que calcula anualmente la dirección de Desarrollo Territorial del Departamento Nacional de Planeación. Este indicador recoge distintas dimensiones de la gestión sobre las finanzas públicas y es el resultado de la adopción de prácticas que garantizan la sostenibilidad y viabilidad del ente territorial.

Se incluyen aquí dos objetivos estratégicos que brindarán los productos con los que se logrará mejorar el desempeño fiscal de municipio y que también serán herramientas y apoyo para alcanzar la visión estratégica

- **Lineamiento estratégico 2: Curumaní unida por la infancia y la Adolescencia.**

Este lineamiento estratégico tiene como objetivo garantizar el mejor futuro para Curumaní, por medio de la protección de los derechos de la niñez, infancia y adolescencia. Se combinan objetivos específicos que no sólo se enfocan en la salud física de nuestros niños y niñas sino de su educación inicial, su desarrollo cognitivo y el fomento del amor en el hogar.


Igualmente el resto de lineamientos estratégicos de este plan poseen elementos transversales destinados a la protección y el libre desarrollo de los menores, como por ejemplo el respeto a la vida, las intervenciones en educación y la atención a las víctimas del conflicto armado.

El resultado general de "Curumaní unida por la infancia y la adolescencia" es la proporción de niños de 0 a 17 años que cumplen al mismo tiempo con una asistencia escolar (incluyendo educación inicial o guardería) regular y se encuentran asegurados en salud. En la actualidad este indicador es del 64.5% y se propone como meta llevarla al 72%.


Se gestionará la construcción de un hogar agrupado del ICBF para la atención de menores en los corregimientos. Este programa estará articulado también con el programa departamental “Educa con Amor para que estés a Salvo” consignado en el Plan Departamental de Desarrollo.

- **Lineamiento estratégico 3: Unidos por una mejor calidad de vida en Curumaní**

Construcción de vivienda nueva, emparejando la relación uno a uno entre hogares y unidades habitacionales. Adicionalmente, incluye iniciativas para la disminución de desastres como consecuencia de inundaciones o avalanchas que destruyen viviendas y en ocasiones, la vida. Contempla los siguientes programas:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	243 / 268	


- ✓ Disminuir el déficit cuantitativo de vivienda del municipio en 50% construcción de vivienda nueva contemplando los siguientes programas:
 - Construcción de vivienda nueva urbana: programa para la construcción, gestión y cofinanciación de 300 nuevas unidades de interés social en la cabecera municipal y algunos corregimientos.
 - Disminución del número de viviendas en riesgo de inundación o avalancha: el objetivo es asegurar viviendas en riesgos de ser destruidas por fenómenos naturales mediante (1) la construcción de canales o jarillones para el control de los caudales de las fuentes hídricas que generan emergencias.
 - Construcción de vivienda nueva rural: el objetivo de este programa será la construcción de 100 viviendas nuevas en zonas rurales mediante la gestión y cofinanciación.
 - Brindar solución de vivienda al corregimiento de Guaimaral: Programa para la brindar 95 soluciones de vivienda al mismo número de hogares en riesgo latente de inundación en el corregimiento de Guaimaral
- ✓ Disminuir el déficit cualitativo de vivienda del municipio en 30% abarcando básicamente el mejoramiento de los materiales de la vivienda y la provisión de servicios públicos domiciliarios en unidades que no poseen riesgo natural alguno, se ajustan al PBOT y poseen legítima claridad sobre la posesión del terreno. Se articulan las siguientes iniciativas:
 - Hogares con servicio de acueducto: el objetivo del programa es llevar agua potable al 92% de los hogares con énfasis en los corregimientos y zonas rurales accesibles y la implementación de planes maestros de acueducto y alcantarillado (construcción, ampliación y rehabilitación de las redes).
 - Hogares con servicio de energía eléctrica: programa para la optimización y ampliación de las redes eléctricas del municipio, con énfasis rural. (1) Se gestionará o cofinanciará la instalación de paneles solares en zonas de difícil acceso. (2) Se continuará con la operación del alumbrado público a cargo de terceros.
 - Viviendas con paredes exteriores firmes: programa para la sustitución de paredes exteriores con materiales de madera burda o desechos. En 2015 el 80% de las viviendas del municipio tendrán paredes firmes.
 - Viviendas rurales con sanitarios conectados a posos sépticos: programa para elevar a 75% los hogares que poseen eliminación de excretas conectadas a posos sépticos y Unidades Básicas Sanitarias Familiares Construir 3000 unidades sanitarias con pozo séptico en el área rural del Departamento."
 - Vivienda con gas natural domiciliario: programa para elevar a 35% el número de viviendas con conexión a gas domiciliario y disminuir la exposición a otro tipo de combustibles como leña o carbón.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	244 / 268	

- Viviendas con servicio de alcantarillado: se propone elevar al 70% las viviendas con alcantarillado y manejo de aguas residuales. (1) Se hará lo propio para el mejoramiento, adecuación y mantenimiento de canales de aguas lluvias.
 - Construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales: programa para la construcción, gestión o cofinanciación de una laguna de oxidación así como el respectivo sistema de tratamiento de aguas servidas o residuales.
 - Viviendas con recolección de basuras: se pretende elevar al 70% la proporción de viviendas con recolección de basuras mediante la gestión o cofinanciación.
- **Lineamiento estratégico 4: Unidos por la vida de los curumanilenses**

El objetivo de este lineamiento es disminuir el número de defunciones relativo a los cien mil habitantes que son registradas por el DANE en 401 por año. Las actividades de prevención y tratamiento de enfermedades, así como la atención a focos de violencia que pueden causar lesiones o incluso segar la vida, son los principales ejes de intervención. Así mismo, se mantendrá el aseguramiento en salud subsidiada.


- ✓ Prevenir y tratar las enfermedades que afectan a los curumanilenses y mejorar la calidad de vida Se pretende disminuir las defunciones en este sentido a 63 por año. Esto se logrará por medio de los siguientes programas:
 - Aseguramiento en salud: programa para mantener los niveles de cobertura de aseguramiento en salud subsidiada en el municipio.
 - Campaña para la detección temprana de cáncer de cuello uterino, seno, cáncer de próstata y VIH/SIDA.
 - Brigadas integrales de salud: programa para el acompañamiento multidisciplinario en los diferentes corregimientos del municipio para la atención cercana de los pobladores veredales.
 - Prestación de servicios médicos especializados: el objetivo es garantizar la presencia regular de especialistas de la salud en los distintos puestos de atención. (1) Esto incluye gestionar la dotación de los elementos requeridos en los puestos de salud.
 - Unidos a hacer ejercicio: programa para la generación de espacios destinados a la ejercitación del cuerpo mediante aeróbicos, ciclo paseos y competencias organizadas por la administración municipal dirigidos a niños, adultos y adultos mayores.
 - Programa para la prevención de la violencia intrafamiliar: el objetivo es la sensibilización de los hogares sobre los valores en la convivencia en familia como estrategia para la buena salud física y mental de los pobladores.
 - Programa de atención integral al discapacitado: programa para atender a los curumanilenses con algún grado de discapacidad (mental o física) mediante la estimulación física y formación deportiva y la gestión para la atención integral a los discapacitados por parte del Instituto Departamental de Rehabilitación Infantil del Cesar - IDREC.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	245 / 268	

- Programa para la atención integral del adulto mayor: el objetivo es brindar albergue y protección alimentaria y emocional a los habitantes de la tercera edad.
- ✓ Disminuir el número de defunciones por razones externas en 20%. Se logrará por medio de:
 - Frentes de seguridad ciudadana: se activarán los frentes de seguridad ciudadana para hacer frente a los delitos y hechos de alteración del orden público. Este programa se articulará con la estrategia departamental "Convivencia y seguridad ciudadana."
 - Acceso a la justicia: programa para instruir a la ciudadanía de cómo acceder a la justicia para dimitir sus conflictos y hacerlos conscientes de sus derechos, especialmente la protección de la vida. Se visibilizarán las funciones del Juzgado Promiscuo Municipal existente en la cabecera municipal.
 - Cámaras de vigilancia: este programa tiene como objetivo instalar y operar cámaras de vigilancia para facilitar el control de las autoridades y suministrar evidencias en caso donde se requiera.
 - Comités de prevención temprana de hechos violentos: programa cuyo objeto es la conformación de comités para la prevención temprana de hechos violentos, con la articulación de las fuerzas militares y policiales, reforzando el apoyo logístico para la fuerza pública estatal.
- **Lineamiento estratégico 5: Unidos por un Curumaní con educación de calidad**

Este lineamiento está centrado en la calidad de la educación, y en la formación superior de tipo técnica, tecnológica y profesional a través de los siguientes proyectos:

- ✓ Aumentar el acceso de los estudiantes a las tecnologías de la información en 50%. El objetivo de este programa es brindar herramientas a los estudiantes para que posean mayores ventajas frente a sus pares en el resto de la región. El manejo de computadoras y el aprendizaje básico de inglés son propiedades que todo joven debe poseer al salir al mercado laboral o mejorar su nivel educativo. Se contemplan los siguientes programas:
 - Un computador por niño: programa para la implementación de computadoras de bajo costo y altamente pedagógicas mediante la entrega de computadoras tipo XO fabricadas por la empresa *One Laptop per Child*. La focalización del programa será para niños entre los 7 y 11 años de edad, priorizando las zonas corregimentales y rurales.
 - Premio al docente estrella: el objetivo de este programa es el reconocimiento a la labor de los docentes teniendo en cuenta el desempeño y el reconocimiento de los alumnos. Incluye la gestión para la capacitación en planes curriculares para mejorar la calidad de la educación, haciendo énfasis en valores éticos y morales.
 - Aprendizaje virtual del inglés: el objetivo de este programa es aumentar el puntaje ICFES en el idioma inglés mediante la instrucción basada en programas informáticos de comprobada efectividad. Este programa será gestionado por medio de la estrategia departamental

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	246 / 268	

"Educación integral y pertinente - Adecuar y/o dotar de 320 salas virtuales con conectividad a los Establecimientos Educativos oficiales, con software especializado en inglés."

- Biblioteca virtual: programa para la construcción y puesta en marcha de una biblioteca con acceso virtual a gran variedad de recursos académicos con el fin de brindar soporte a la educación media y superior de los jóvenes del municipio.
- ✓ Aumentar la proporción de jóvenes que asisten a la educación superior al 20.7%. El objetivo de este programa es buscar métodos alternativos y efectivos de enseñanza en la formación técnica, tecnológica y universitaria con las herramientas ofrecidas con métodos virtuales. Incluye los siguientes programas:
 - Sub-sede del SENA: el objetivo de este programa es gestionar y poner en operación una sub-sede del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en el municipio que capacite a los jóvenes en actividades técnicas y tecnológicas demandadas por las empresas de la región.
 - Universidad Virtual: programa para la puesta en marcha de la educación universitaria en el municipio mediante alternativas virtuales y tecnológicas mediante el uso de las tecnologías de la información.

3.4.9 Información de población a desplazar

Para la realización de la variante de Curumaní se requiere la adquisición de predios correspondientes a 12 construcciones entre 9 unidades sociales y una vivienda deshabitada y dos unidades productivas.

La población que debe trasladarse corresponde a 9 unidades sociales residentes en 9 viviendas, en las cuales habita un total de 18 personas, de las cuales 6 son mujeres y 12 hombres. Con relación a los grupos etarios, 11 son adultos, 2 niños y 5 adultos mayores, sumado a dos construcciones donde se desarrollan unidades productivas, para un total de 11 construcciones.

El nivel de arraigo de las familias con el territorio es alto, el 59% vive en la zona entre 1 y 5 años, el 46% hace más de 15 años. Existe un muy bajo nivel de participación de la comunidad en la JAC.

El 50% de los jefes de hogar de las familias cuentan con un bajo nivel de escolaridad.

Con respecto a cada una de las familias, se tiene la siguiente información, la cual se relaciona en la Tabla 3-84


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	247 / 268

Tabla 3-84 Población a desplazar

Familia	Vivienda
<p>Familia 1: Está es una familia de tipo nuclear conformada por el jefe de hogar (65 años) y su esposa (60 años) quienes son originarios de Barranca- Guajira, llevan más o menos 8 años en el municipio y uno en el predio, su relación con el mismo se da que son administradores de la finca “Si Dios quiere”.</p> <p>El nivel educativo de la familia es bajo, y se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud del municipio</p> <p>La permanencia de la familia es constante ya que allí es donde realizan su trabajo.</p> <p>En el predio funcionan actividades agrícolas como cultivos de maíz, plátano y yuca y actividades ganaderas, de igual manera se realizan actividades madereras. La vivienda cuenta con pozo séptico, y pozo perforado para el abastecimiento de agua para el uso doméstico</p> <p>Las características de la vivienda son buenas ya que los materiales de construcción son perdurables como ladrillo y bloque , para los techos se encuentra teja de zinc, y en los pisos predomina la baldosa, cuenta con 4 alcobas , 1 baño, una cocina y una sala</p> <p>El propietario no habita la vivienda, por lo tanto no participa de ninguna organización comunitaria del sector, al igual que el jefe de hogar.</p> <p>Frente al proyecto refieren no conocer mucho al respecto ya que no han visto la obra en marcha.</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	248 / 268

Familia 2: Está es una familia de tipo nuclear conformada por el jefe de hogar (43 años), su esposa (36 años) y dos hijos (11 y 4 años), de los cuales uno presenta discapacidad física; el jefe de hogar es originario de Bosconia y la esposa es de Curumaní, el jefe de hogar lleva en la zona 12 años, llevan dos años viviendo en el predio como administradores de la Finca “La Primavera”.

El nivel educativo de la familia se encuentra en los estudios primarios y se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud del municipio.

La permanencia de la familia en el predio es constante, el jefe de hogar se dirige a otras fincas a realizar trabajos como jornalero y la esposa permanece la mayor parte del tiempo en el hogar.

En el predio funcionan actividades agrícolas como cultivos de maíz, plátano y yuca y actividades ganaderas, así como tanque para la cría de peces. La vivienda cuenta pozo perforado para el abastecimiento de agua para el uso de la finca, las aguas servidas se disponen a campo abierto

Las características de la vivienda son regulares ya que los materiales de construcción para las paredes son madera, en los techos se encuentra teja de zinc, y en los pisos predomina la baldosa, cuenta con 1 alcoba, 1 baño, y una cocina.

El propietario no habita allí, por lo tanto no participa de ninguna organización comunitaria del sector. Frente al proyecto refieren no conocer mucho al respecto.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	249 / 268

Construcción 1:

Esta vivienda forma parte de la Finca “La Primavera”, y es utilizada para arrendarla, al momento de la visita no se encontró familia habitando la construcción.

Las características de la vivienda son buenas ya que los materiales de construcción para las paredes son en ladrillo y bloque, para los techos se encuentra teja de zinc, y en los pisos predomina la baldosa, cuenta con 2 alcobas, 1 baño, y una cocina.



Construcción 2- Unidad productiva 1:

Corresponde a la estación de servicio La Cristalina, la cual es atendida por dos empleados, que se dividen en dos turnos.

La edificación se encuentra en buen estado, el material de las paredes es ladrillo y bloque y techo es en placas, los pisos son baldosas. Los ingresos generados por este establecimiento es mayor a los dos millones al mes.

El establecimiento cuenta con servicio de acueducto, pozo séptico y energía.



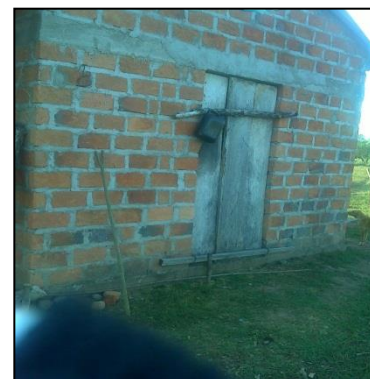
Familia 3: Está es una familia de tipo nuclear conformada por una sola persona el jefe de hogar (68 años) es originario de Villa Caro, lleva en la zona 12 años y 5 en el predio siendo el propietario del mismo.

El nivel educativo del jefe de hogar es bajo ya que refiere no saber leer y a nivel de salud se encuentra vinculado al régimen subsidiado del municipio.

La permanencia de esta persona en el predio es constante, sin embargo el jefe de hogar se dirige a otras fincas a realizar trabajos como jornalero.

En el predio funcionan actividades pecuarias. La vivienda se abastece de agua del acueducto municipal y el manejo de las aguas residuales se hace a campo abierto

Las características de la vivienda son buenas ya que los materiales de construcción para las paredes son ladrillo y bloque, para los techos se encuentra teja de zinc, y en los



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	250 / 268

pisos predomina el cemento, cuenta con 2 alcobas, 1 baño, y una cocina.

El jefe de hogar no se encuentra vinculado a ninguna organización comunitaria del sector.

Frente al proyecto refiere no conocer mucho al respecto.

Familia 4: Está es una familia de tipo nuclear conformada por el jefe de hogar (72 años), su esposa (52 años) y dos hijos(18 y 16 años), la familia en total es originaria de Curumaní, llevan menos de un año viviendo en el predio ubicado en el sector de Villa Andrés, el cual es un asentamiento humano reciente en la vereda, éste se ha dado como un proceso de invasión sobre los terrenos ubicados cerca a la urbanización Alto Prado, por esta razón ninguno de los residentes de este sitio tiene documentos que acrediten la propiedad del terreno.

Los ingresos mensuales de la familia no superan el salario mínimo, ya que ninguno de sus miembros se encuentra vinculado a un empleo formal o recibe ingresos fijos.

El nivel educativo de la familia es bajo, encontrándose en el nivel de estudios secundarios incompletos, la familia se encuentra afiliada al régimen subsidiado de salud del municipio.

La permanencia de la familia en el predio es constante, el jefe de hogar y los hijos se dirigen a otras fincas a realizar trabajos como agricultores y la esposa permanece la mayor parte del tiempo en el hogar.

En el predio funcionan cultivos de pancoger los cuales complementan sirven de economía de subsistencia

Las características de la vivienda son regulares ya que los materiales de construcción para las paredes son madera, para los techos se encuentra palma, y en los pisos predomina la tierra, cuenta con una alcoba en la cual se ubica todo el grupo familiar, poseen un baño ubicado a las afueras de la vivienda y un fogón en el cual preparan los alimentos.

Frente al proyecto refieren no conocer mucho al respecto.

El jefe de hogar se encuentra afiliado a la JAC de la vereda el Bolsillo



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	251 / 268

Familia 5: Está es una familia de tipo nuclear conformada por el jefe de hogar (44 años), y su esposa (50 años), el jefe de hogar proviene de Curumaní y su conyugue de Pelaya llevan menos de un año viviendo en el predio ubicado en el sector de Villa Andrés como moradores del mismo.

Los ingresos mensuales de la familia no superan el salario mínimo, ya que ninguno de sus miembros se encuentra vinculado a un empleo formal o recibe ingresos fijos.

La permanencia de la familia en el predio es de todos los días, el jefe de hogar se desempeña como vendedor de pescado en el municipio y la esposa permanece la mayor parte del tiempo en el hogar.

El nivel educativo de la familia es bajo, encontrándose en el nivel de estudios secundarios incompletos, la familia no se encuentra afiliada ningún régimen de salud.

En el predio funcionan cultivos de pancoger los cuales complementan la canasta de la familia.

Las características de la vivienda son regulares ya que los materiales de construcción para las paredes son madera, para los techos se encuentra palma, y en los pisos predomina la tierra, cuenta con una alcoba en la cual se ubica todo el grupo familiar, poseen un baño ubicado a las afueras de la vivienda y un fogón en el cual preparan los alimentos.

Frente al proyecto refieren no conocer mucho al respecto.

El jefe de hogar se encuentra afiliado a la JAC de la vereda el Bolsillo



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	252 / 268

Familia 6: Está es una familia de tipo nuclear conformada por una persona (39 años) quien ha vivido toda su vida en Curumaní y lleva menos de un año viviendo en el predio ubicado en el sector de Villa Andrés, como moradores del mismo.

Los ingresos mensuales del jefe de hogar no superan el salario mínimo, ya que estos provienen de oficios varios los cuales son realizados por días.

El nivel educativo del jefe de hogar es bajo ya que cuenta con primaria incompleta, en relación al sistema de salud se encuentra afiliada al régimen subsidiado de salud del municipio

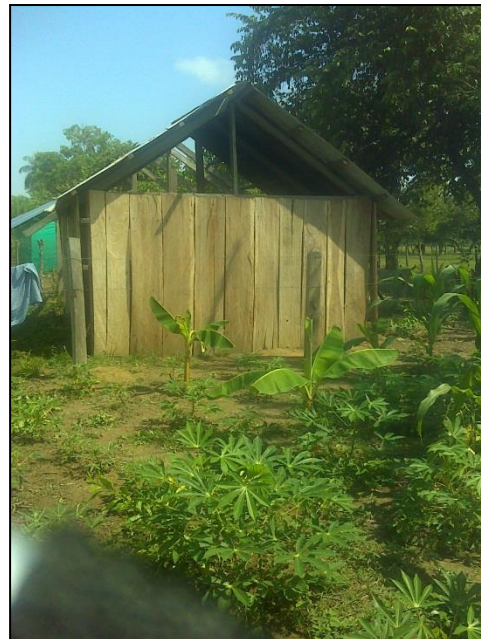
La permanencia en el predio es constante y manifiesta no tener familiares en la zona.

En el predio funcionan cultivos de pancoger los cuales complementan la canasta del jefe de hogar.

Las características de la vivienda son regulares ya que los materiales de construcción de las paredes son madera, para los techos se encuentra teja de zinc, y en los pisos predomina la tierra, cuenta con una alcoba, poseen un baño ubicado a las afueras de la vivienda y un fogón en el cual preparan los alimentos. El agua para el consumo es tomada de las acometidas del acueducto municipal, para el manejo de aguas residuales, éstas son arrojadas a campo abierto, en relación al servicio eléctrico, existen conexiones a los postes de la zona.

Frente al proyecto refiere no conocer mucho al respecto.

El jefe de hogar se encuentra afiliado a la JAC de la vereda el Bolsillo



Familia 7: Está es una familia de tipo nuclear conformada por el jefe de hogar (56 años) y su conyugue (46 años), son provenientes de Curumaní y Sabana Grande respectivamente, llevan viviendo juntos en la zona más de 10 años y en el predio menos de un año.

Los ingresos mensuales del jefe de hogar no superan el salario mínimo, ya que estos provienen de labores agrícolas como jornalero, existiendo una alta dependencia económica relacionada al jefe de hogar.

El nivel educativo del grupo familiar es bajo ya que refieren no haber asistido a alguna entidad educativa, ni saber leer. En relación al sistema de salud se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud del municipio



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	253 / 268

<p>La permanencia en el predio es constante y manifiestan no tener familiares en la zona.</p> <p>Las características de la vivienda son regulares ya que los materiales de construcción para las paredes son polisombra, para los techos se encuentra teja de zinc, y en los pisos predomina la tierra, cuenta con una alcoba, poseen un baño ubicado a las afueras de la vivienda y un fogón en el cual preparan los alimentos. El agua para el consumo es tomada de las acometidas del acueducto municipal, y para el manejo de aguas residuales, éstas son arrojadas a campo abierto</p> <p>Frente al proyecto refieren no conocer mucho al respecto.</p> <p>El jefe de hogar se encuentra afiliado a la JAC de la vereda el Bolsillo</p>	
<p>Familia 8: Está es una familia de tipo nuclear conformada por una persona (68 años), proveniente del Carmen- Norte de Santnader, viviendo en la zona hace ya más de 5 años y en el predio viviendo un año aproximadamente.</p> <p>Los ingresos mensuales del jefe de hogar no superan el salario mínimo, ya que estos provienen de oficios como jornalero.</p> <p>El nivel educativo del jefe de hogar es bajo ya que cuenta con primaria completa, en relación al sistema de salud se encuentra afiliado al régimen subsidiado de salud del municipio</p> <p>La permanencia en el predio es constante y manifiesta tener familiares en la zona.</p> <p>En el predio funcionan cultivos de pancoger los cuales complementan la canasta del jefe de hogar.</p> <p>Las características de la vivienda son malas ya que el material utilizado para las paredes y el techo es plástico, y en el piso predomina la tierra, cuenta con una alcoba, posee un baño ubicado a las afueras de la vivienda y un fogón en el cual prepara los alimentos. El agua para el consumo es tomada de las acometidas del acueducto municipal, y para el manejo de aguas residuales, éstas son arrojadas a campo abierto</p> <p>Frente al proyecto refieren no conocer mucho al respecto.</p> <p>El jefe de hogar no se encuentra vinculado a alguna organización comunitaria</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	254 / 268

Familia 9: Está es una familia de tipo nuclear conformada por una persona (68 años), originaria del Tolima, el cual hace 5 años se encuentra en la zona y en el predio viviendo un año aproximadamente.

Los ingresos mensuales del jefe de hogar no superan el salario mínimo, ya que estos provienen de oficios como jornalero.

El nivel educativo del jefe de hogar es bajo ya que refiere no haber asistido a alguna entidad educativa, ni saber leer, en relación al sistema de salud no se encuentra afiliado a ninguna entidad.

La permanencia en el predio es constante y manifiesta tener familiares en la zona.

En el predio funcionan cultivos de pancoger los cuales complementan la canasta del jefe de hogar.

Las características de la vivienda son malas ya que los materiales utilizados para las paredes son lonas y para el techo teja de zinc, para el piso predomina la tierra, cuenta con una alcoba, posee un baño ubicado a las afueras de la vivienda y un fogón en el cual prepara los alimentos. El agua para el consumo es tomada de las acometidas del acueducto municipal, y para el manejo de aguas residuales, éstas son arrojadas a campo abierto

Frente al proyecto refiere no conocer mucho al respecto.

El jefe de hogar no se encuentra vinculado a alguna organización comunitaria



Construcción 3- Unidad productiva 2:

Corresponde a la sede de COOPRABISCUR (Cooperativa de Trabajo Asociado de Biotecnología, Bioinsumos, y Semillas de Curumaní) propiedad del municipio y en asocio con entidades como el SENA y Corpoica.

En la actualidad es poco el funcionamiento de este cooperativa, sin embargo se puede encontrar un administrador el cual permanece ocasionalmente en el predio

La edificación se encuentra en buen estado, el material de las paredes es ladrillo y bloque y techo es en teja de zinc, los pisos son baldosas.

El establecimiento cuenta con servicio de acueducto municipal y tanque elevado, pozo séptico y energía.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	255 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

3.5.1 Metodología

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia de la variante a construir para este proyecto y la legislación vigente, se efectuó un análisis integral de los aspectos abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determinó la importancia y la sensibilidad ambiental teniendo en cuenta la presencia de áreas de especial significado ambiental, áreas de recuperación, riesgo y amenaza, áreas de producción económica y áreas de importancia social en la condición del área sin proyecto.

Se siguió la metodología establecida por el MAVDT para los estudios ambientales establecida mediante la Resolución 1503 de 2010, (Decreto 2820 de 2010), en donde se señala que se debe contemplar entre otros, variables de sensibilidad ambiental tales como (1) Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, etc., (2) Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas, (3) Áreas de riesgo y amenaza, (4) Áreas de producción económica y (5) Áreas de importancia social.

Basados en la descripción del proyecto y la caracterización del ambiente actual en el cual se desarrolla, se definieron las variables físicas, bióticas y socioeconómicas a tener en cuenta para establecer las zonas de sensibilidad ambiental, en las que se encuentran desde el punto de vista físico, aquellas áreas de recuperación ambiental, dentro de las que se incluyen las áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo ó contaminadas y las áreas de riesgo y amenaza a deslizamientos y/o inundaciones. Desde el punto de vista biótico y con base en el análisis de las coberturas forestales presentes, se definen las áreas de especial significado ambiental dentro de las que se contemplan, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, rondas hídricas y corredores biológicos.

A continuación se definen y caracterizan las variables establecidas como criterios para la evaluación de la sensibilidad por componente ambiental. Así mismo se presenta para cada componente los elementos seleccionados por su grado de sensibilidad.

3.5.1 Componente Físico

Para la zonificación ambiental en el componente físico, se tuvieron en cuenta las ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL tales como áreas erosionadas, áreas de conflicto por uso del suelo o contaminadas y AREAS DE RIESGO Y AMENAZA.

En cuanto a Áreas de Recuperación Ambiental, solo se tuvo en cuenta áreas por conflicto de suelo, debido al cambio de uso del suelo y a los conflictos por subutilización del suelo (S_3) que actualmente se presentan, calificándose con un grado medio, ya que se presentan muy por debajo de la capacidad de utilización óptimo de las tierras. De igual forma se caracteriza con un grado de sensibilidad baja, las zonas en donde el uso del suelo es muy cercano al uso principal de las tierras (S_1) y las zonas con un uso adecuado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	256 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Desde el punto de vista de Areas de Riesgo y Amenaza, teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geomorfológicas descritas para el área de influencia del proyecto, se pueden presentar zonas con riesgo de inundación sobre todo en las zonas cercanas a la Quebrada Animito, si crece su nivel actual en periodos de altas precipitaciones, inundando de esta forma los barrios y veredas aledañas.

Tabla 3-85 Áreas de sensibilidad Física

Áreas identificadas	Sensibilidad
Uso Adecuado	BAJO
Subutilización baja del uso del suelo	BAJO
Subutilización severa del uso del suelo	MEDIO
Inundaciones	ALTA

En el plano AMB-RS-PL-22 se presenta la zonificación ambiental del componente abiótico para la variante de Curumani.

Consolidación de la Sensibilidad Abiótica

Se produjo un plano intermedio de Sensibilidad consolidando el componente Abiótico, para lo cual, inicialmente se le asignó un valor a cada grado de sensibilidad (Conflicto de uso de riesgo y amenaza), de la siguiente manera:


Tabla 3-86 Grado de sensibilidad para el plano abiótico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	4
Alto grado de sensibilidad	Naranja	3
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	2
Bajo grado de sensibilidad	Verde	1

Una vez sumados los valores de cada plano y de acuerdo al resultado, la sensibilidad final va a ser la siguiente:

Tabla 3-87 Grado de sensibilidad final abiótico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	≥ 7
Alto grado de sensibilidad	Naranja	$\geq 5 < 7$
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	$\geq 3 < 5$
Bajo grado de sensibilidad	Verde	< 3

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	257 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.5.2 Componente biótico

Para la evaluación de la sensibilidad e importancia ambiental para el medio biótico se utiliza como variable diagnóstica el Uso Actual del Suelo basado en la metodología de Corine Land cover adaptada para Colombia⁹ debido a que componentes del medio, y los usos están asociadas a ellas de una manera muy estrecha. Las unidades a saber son:

- Tejido urbano continuo

Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas cubren más de 80% del terreno

- Tejido urbano discontinuo

Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua

- Zonas industriales o comerciales

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial, sin la presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales.

- Redes viarias, ferrovías o terrenos asociados

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes.

- Zonas portuarias

Son espacios cubiertos por la infraestructura de puertos, en los que se incluyen las áreas de muelles, parqueaderos, administración y almacenamiento.

- Aeropuertos


Comprende la infraestructura donde funciona una terminal aérea. Incluye las pistas de aterrizaje y carreteo, los edificios, las superficies libres, las zonas de amortiguación y la vegetación.

- Obras hidráulicas

Superficies que corresponden a construcciones consolidadas de carácter permanente, destinadas a instalaciones hidráulicas, y aquellas de pequeña magnitud, generalmente asociadas con infraestructura urbana

- Zonas de extracción minera

⁹ IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	258 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto.

- Zonas de disposición de residuos

Son espacios en los que se depositan restos de construcción, residuos urbanos, desechos industriales y material estéril de minas.

- Zonas verdes urbanas

Comprende las zonas cubiertas por vegetación dentro del tejido urbano, incluyendo parques urbanos y cementerios.

- Instalaciones recreativas

Son los terrenos dedicados a las actividades de camping, deporte, parques de atracción, golf, hipódromos y otras actividades de recreación y esparcimiento, incluyendo los parques habilitados para esparcimiento, no incluidos dentro del tejido urbano.

- Otros cultivos transitorios

Tierras ocupadas por cultivos anuales o transitorios distintos a los items 2.1.2 a 2.1.4

- Cereales

Cobertura compuesta principalmente por cultivos transitorios de gramíneas como arroz, maíz, sorgo, cebada y trigo.

- Oleaginosas y leguminosas

Cobertura compuesta principalmente por cultivos transitorios de plantas para el consumo y la producción de aceite y almidón.

- Hortalizas


Cobertura terrestre de manejo intensivo caracterizada por ser un conjunto de plantas herbáceas, cultivadas generalmente en huertas, que se consumen como alimento humano.

- Tubérculos

Cobertura compuesta principalmente por cultivos transitorios de diferentes tipos de plantas que poseen tubérculos.

- Cultivos permanentes herbáceos

Cobertura compuesta principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo como caña de azúcar y panelera, plátano, banano y tabaco.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SERVICIOS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	259 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Cultivos permanentes arbustivos

Coberturas permanentes ocupadas principalmente por cultivos de hábito arbustivo como café, cacao, coca y viñedos.

- Cultivos permanentes arbóreos

Cobertura principalmente ocupada por cultivos de hábito arbóreo, diferentes de plantaciones forestales maderables o de recuperación, como cítricos, palma, mango, etc.

- Cultivos agroforestales

Zonas ocupadas por arreglos o combinaciones de cultivos de diferentes especies, con otros de hábitos herbáceos, arbustivos y arbóreos.

- Cultivos confinados

Tierras ocupadas por cultivos bajo invernaderos, principalmente flores y hortalizas.

- Pastos limpios

Tierras con pastos sin maleza ni árboles. Generalmente de zonas planas.

- Pastos arbolados

Tierras con pastos y presencia de árboles dispersos con proporción menor al 30% del área total.

- Pastos enmalezados

Tierras con pastos invadidos por maleza y rastrojos.

- Mosaico de Cultivos


Tierras ocupadas con cultivos con parcelas muy pequeñas que dificultan representarlos cartográficamente de manera individual.

- Mosaico de pastos y cultivos

Tierras ocupadas por pastos y cultivos en los que el patrón de distribución es muy intrincado para representarlo individualmente.

- Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales

Superficies ocupadas por pastos y cultivos combinados con espacios naturales. Los pastos y cultivos ocupan entre 25 y 75%.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	260 / 268	

- Mosaico de pastos con espacios naturales

Superficies ocupadas por pastos combinados con espacios naturales. Los pastos ocupan entre 25 y 75%.

- Mosaico de cultivos y espacios naturales

Superficies ocupadas por pastos y cultivos combinados con espacios naturales. Los pastos y cultivos ocupan entre 25 y 75%.

- Bosque natural denso

Formaciones vegetales dominadas por estrato arbóreo, donde los arboles tienen un cobertura aparente (proyección al suelo de la copa) superior al 90%.

- Bosque abierto

Formaciones vegetales dominadas por estrato arbóreo, donde los arboles tienen un cobertura aparente (proyección al suelo de la copa) superior al 90%.

- Bosque abierto

Cobertura arbórea entre el 30 y 70% del área total. No han sido intervenidas o su intervención es selectiva.

- Bosque natural fragmentado

Areas boscosas con intervención humana originando manchas como pastos y/o cultivos, ocupando estas menos del 30% del total de la superficie.

- Bosque de galería y/o ripario

Vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales.


- Plantación Forestal

Vegetación arbórea implementada por el hombre. Presenta un patrón homogéneo conformando un estrato uniforme.

- Herbazal

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación).

- Arbustal

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	261 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos.

- Vegetación secundaria o en transición

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.

- Zonas arenosas naturales

Áreas desprovistas de vegetación constituidas por suelos arenosos.

- Afloramientos rocosos

Terrenos conformados por roca expuesta en superficie.

- Tierras desnudas o degradadas

Superficies sin o con poca vegetación, por procesos de erosión o degradación y uso intensivo poco planificado.

- Zonas quemadas

Zonas afectadas por incendio recientes donde los materiales carbonizados todavía están presentes.

- Zonas nivales o glaciares

Unidad que identifica áreas con hielo y nieve, resultado de las grandes glaciaciones.

- Zonas pantanosas

Tierras bajas generalmente inundadas donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional.

- Rios (50m) y/o quebradas

Los cursos de aguas naturales que sirven de vía de salida de las aguas.

- Lagunas, lagos y ciénagas

Superficies o depósitos de agua abiertos o cerrados, cuya profundidad es mayor a 10 metros.

- Canales

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	262 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Cauce artificial abierto que contiene agua en movimiento de manera permanente que puede enlazar dos masas de agua, ancho mínimo de 50 metros.

- Embalses y cuerpos de agua artificiales

Superficies de agua artificiales para almacenar agua.

Tabla 3-88 Sensibilidad Ambiental Cobertura de la tierra según la metodología de Corine Land Cover

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad
1. Territorios Artificializados	1.1 Zonas Urbanizadas	1.1.1	Tejido urbano continuo	Baja
		1.1.2	Tejido urbano discontinuo	Baja
	1.2 Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación	1.2.1	Zonas industriales o comerciales	Baja
		1.2.2	Redes viarias, ferrovías o terrenos asociados	Baja
		1.2.3	Zonas portuarias	Baja
		1.2.4	Aeropuertos	Baja
		1.2.5	Obras hidráulicas	Baja
	1.3 Zonas de Extracción Minera y Escombrera	1.3.1	Zonas de extracción minera	Baja
		1.3.2	Zonas de disposición de residuos	Baja
	1.4 Zonas Verdes Artificializadas. no agrícolas	1.4.1	Zonas verdes urbanas	Baja
		1.4.2	Instalaciones recreativas	Baja
	2. Territorios Agrícolas	2.1 Cultivos Transitorios	2.1.1	Otros cultivos transitorios
2.1.2			Cereales	Media
2.1.3			Oleaginosas y leguminosas	Media
2.1.4			Hortalizas	Media
2.1.5			Tubérculos	Media
2.2 Cultivos Permanentes		2.2.1	Cultivos permanentes herbáceos	Media
		2.2.2	Cultivos permanentes arbustivos	Media
		2.2.3	Cultivos permanentes arbóreos	Media

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	263 / 268

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad	
		2.2.4	Cultivos agroforestales	Media	
		2.2.5	Cultivos confinados	Media	
		2.3 Pastos	2.3.1	Pastos limpios	Media
			2.3.2	Pastos arbolados	Media
			2.3.3	Pastos enmalezados	Media
	2.4 Áreas Agrícolas Heterogéneas	2.4.1	Mosaico de Cultivos	Media	
		2.4.2	Mosaico de pastos y cultivos	Media	
		2.4.3	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	Media	
		2.4.4	Mosaico de pastos con espacios naturales	Media	
		2.4.5	Mosaico de cultivos y espacios naturales	Media	
3. Bosques y Areas Seminaturales	3.1 Bosques	3.1.1	Bosque natural denso	Muy Alta	
		3.1.2	Bosque abierto	Muy Alta	
		3.1.3	Bosque natural fragmentado	Alta	
		3.1.4	Bosque de galería y/o ripario	Muy Alta	
		3.1.5	Plantación Forestal	Media	
	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1	Herbazal	Media	
		3.2.2	Arbustal	Media	
		3.2.3	Vegetación secundaria o en transición	Media	
	3.3 Áreas abiertas. sin o con poca vegetación	3.3.1	Zonas arenosas naturales	Baja	
		3.3.2	Afloramientos rocosos	Baja	
		3.3.3	Tierras desnudas o degradadas	Baja	
		3.3.4	Zonas quemadas	Baja	
		3.3.5	Zonas nivales o glaciares	Baja	
	4. Áreas Húmedas	4.1 Áreas húmedas continentales	4.1.1	Zonas pantanosas	Media
	5. Superficies de Agua	5.1 Aguas Continentales	5.1.1	Ríos (50m) y/o quebradas	Muy Alta

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	264 / 268

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad
		5.1.2	Lagunas, lagos y ciénagas	Muy Alta
		5.1.3	Canales	Media
		5.1.4	Embalses y cuerpos de agua artificiales	Media

• RESULTADOS

Para el área de influencia directa de La Variante Curumaní, se identificó el nivel de sensibilidad de acuerdo al tipo de cobertura, encontrando que las coberturas correspondientes a Tejido Urbano Continuo y Discontinuo, así como las áreas correspondientes a Redes Viarias, tienen una sensibilidad baja; las áreas de Cultivos Permanentes Herbáceos, Pastos Limpios, Arbolados y Enmalezados, los Mosaicos de Pastos con Espacios Naturales y los Cuerpos de Agua Artificiales, tienen una sensibilidad media; los parches de Bosque Natural Fragmentado se considera que tienen una sensibilidad ambiental alta; y por último los bosques riparios y un área equivalente a 30 metros a lados y lado de todos los drenajes se consideran con sensibilidad ambiental muy alta.

Tabla 3-89 . Componente Biótico Zonificación Ambiental Variante Curumaní

Leyenda	Tipo de Cobertura	Subtipo de Cobertura	Cobertura	Sensibilidad
1.1.1	Territorios Artificializados	Zonas Urbanizadas	Tejido urbano continuo	Baja
1.1.2	Territorios Artificializados	Zonas Urbanizadas	Tejido urbano discontinuo	Baja
1.2.2	Territorios Artificializados	Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación	Redes viarias	Baja
2.2.1	Territorios Agrícolas	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes herbáceos	Media
2.3.1	Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos limpios	Media
2.3.2	Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos arbolados	Media
2.3.3	Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos enmalezados	Media
2.4.4	Territorios Agrícolas	Áreas Agrícolas Heterogéneas	Mosaico de pastos con espacios naturales	Media
3.1.3	Bosques y Áreas Seminaturales	Bosques	Bosque natural fragmentado	Alta
3.1.4	Bosques y Áreas Seminaturales	Bosques	Bosque de galería y/o ripario	Muy Alta
-	Superficies de Agua	Aguas Continentales	Ríos y/o quebradas	Muy Alta
5.1.4	Superficies de Agua	Aguas Continentales	Embalses y cuerpos de agua artificiales	Media

Fuente: Grupo Consultor Ambiotec Ltda, 2012.

En el plano AMB-RS-PL-23 se presenta la zonificación ambiental biótica de la variante para el paso vial por el municipio de Curumaní.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	265 / 268	

3.5.3 Componente socioeconómico y cultural

Para la zonificación y caracterización de la sensibilidad del medio socioeconómico del área de influencia del proyecto, se tienen en cuenta tres variables relacionadas con: 1. Asentamientos humanos y el territorio, 2. Presencia de infraestructura social y de servicios y 3. Zonas de importancia histórica y cultural, cada una de las cuales define unas categorías específicas que permiten establecer el nivel de sensibilidad ambiental.

Así, la identificación y zonificación de las áreas de importancia y sensibilidad desde el punto de vista social, califica los elementos del medio de acuerdo a la importancia económica para la población (sectores productivos, cultivos, turismo, etc.), a las condiciones de infraestructura con las que cuenta y a los niveles de arraigo y organización social que se presentan.

Tabla 3-90 Zonificación socioeconómica y cultural

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad	
Asentamientos humanos y territorio	Concentración de población y condiciones de movilidad	Zonas donde se encuentre población de especial atención contempladas en el decreto 1320/98 (comunidades étnicas) y desplazadas	MUY ALTA	
		Zonas donde se encuentre población nucleada (centros poblados, caseríos o cascos urbanos) y se presenten altos niveles de movilidad vehicular y peatonal	ALTA	
		Zonas donde se ubican poblaciones dispersas y se identifica una movilidad menor.	MEDIA	
		Zonas donde no se encuentra población y las condiciones de movilidad son mínimas	BAJA	
	Nivel organizativo	Poblaciones en proceso de conformación, con baja capacidad de nivel organizativo y niveles altos de dependencia del territorio. Población con alta vulnerabilidad ante un evento externo que podría provocar quebramiento de la estructura comunitaria.	ALTA	
		Poblaciones socialmente consolidadas, pero su organización está fundamentada exclusivamente en las JAC, con un bajo liderazgo, con alguna dependencia del territorio, lo que hace vulnerables ante un evento externo.	MEDIA	
		Población socialmente consolidada, que cuenta con altos niveles organizativos y baja dependencia del territorio que les permite responder de manera positiva a cambios en el entorno social y físico- biótico.	BAJA	
	Importancia económica	Zonas de alto desarrollo económico en actividades industriales, agropecuarias, comerciales y/o servicios, de la cual depende exclusivamente la población residente.	ALTA	
		Zonas con bajo desarrollo económico en la cual se presentan actividades industriales, agropecuarias, comerciales y/o servicios que complementan los ingresos de la población residente. Caso de siembra de cultivos de pan coger entre otros.	MEDIA	
		Zona en las cuales no se presenta desarrollo económico, al no encontrarse actividades industriales, comerciales, agropecuaria o de servicios.	BAJA	
	Infraestructura	Infraestructura social y de Servicios	Concentración de infraestructura social (escuelas, puesto de salud, centros religiosos, cementerios u hospitales) y de redes de servicios básicos (agua, luz, teléfono, gas, fibra	ALTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	266 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad
	públicos.	óptica, pozos sépticos, artesianos y tubería de traslado de hidrocarburos).	
		Presencia aislada de infraestructura social y /o redes de servicios básicos.	MEDIA
		Zonas en las cuales no se encuentran ningún tipo de infraestructura social ni de redes de servicios básicos.	BAJA
Zonas de importancia histórica y cultural	Zonas de interés arqueológico y	Zonas en las cuales hay alto potencial arqueológico	ALTA
		Zonas en las cuales hay medio potencial arqueológico	MEDIA
		Zonas en las cuales no se encuentran registros de hallazgos arqueológicos a la fecha.	BAJA
	Sistemas socioculturales de la población.	Poblaciones organizadas o espontaneas alrededor de una actividad o práctica social con relaciones de solidaridad, vecindad y ayuda mutua e identidad y con arraigadas prácticas ancestrales culturales representadas en actividades tradicionales.	ALTA
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (Patrimonio cultural Nacional o local: cementerio)	
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (imágenes) y prácticas culturales tradicionales.	MEDIA
No se encuentra infraestructuras de interés cultural, ni desarrollo de prácticas culturales tradicionales.	BAJA		


Dentro de esta categorización se discriminan diferentes grados de sensibilidad e importancia ambiental, teniendo en cuenta las variables socio-económicas definidas.

Dentro de la categoría de **zonas con muy alta sensibilidad** se encuentran aquellas en las cuales hay presencia de comunidades de especial atención y zonas de interés arqueológico en las cuales se han hallado vestigios de algún tipo y concentración de infraestructura social, dentro de la variante no se encuentran zonas con estas características.

La Zona de Alta sensibilidad corresponde a aquellas zonas donde se encuentra población nucleada, en proceso de conformación, con baja capacidad de nivel organizativo y niveles altos de dependencia con el territorio, la población del sector de igual manera se presenta Dentro de esta categorización se discriminan diferentes grados de sensibilidad e importancia ambiental, teniendo en cuenta las variables socio-económicas definidas.

La zona de alta sensibilidad para la variante de Curumaní corresponde a los sitios donde se presenta infraestructura de servicios públicos por su condición de precariedad, y las zonas donde hay población nucleada con alto grado de vulnerabilidad, que corresponden en mayor proporción al costado norte de la variante hacia el sector conocido como Villa Andrés ubicado en la vereda El Bolsillo. De igual manera las vías que conducen hacia la vereda La Galaxia y San Pedro, conocida localmente como la “Y” por el alto nivel de movilidad y conectividad entre el municipio y estas veredas.

Las zonas **con mediano grado de sensibilidad** hacen referencia a zonas con bajo desarrollo económico en las cuales se presentan actividades agropecuarias como cultivos de pancoger o palma a mediana escala, de igual manera se presenta baja presencia de infraestructura social y

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	267 / 268	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

baja cobertura de servicios básicos, así como accesos viales de baja movilidad. La Zona de Mediana Sensibilidad corresponde a las zonas ubicadas en las veredas Unión 28, Unión Animito, El Triunfo, El Bolsillo y San Pedro medio.

Las zonas **con bajo grado de sensibilidad** hacen referencia a aquellos sectores en los cuales no se encuentran población, no hay desarrollo económico, infraestructura social, redes de servicios básicos y/o registros de hallazgos arqueológicos. En el caso de la Variante corresponde a las zonas que no se ubican en alta o mediana sensibilidad.

- **Consolidación de la Sensibilidad Socioeconómica**

Se produjo un plano intermedio de sensibilidad consolidando el componente socioeconómico, para lo cual, se asignó un valor a cada grado de sensibilidad, de manera idéntica a la consolidación de la sensibilidad abiótica y biótica (Véase **Tabla 3-90** y plano AMB-RS-PL-24).

3.5.4 Zonificación Ambiental Consolidada

El valor asignado a cada grado de sensibilidad para cada plano Abiótico, Biótico y Socioeconómico, es el siguiente

Tabla 3-91 Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico

GRADO DE SENSIBILIDAD A LA INTERVENCIÓN	COLOR	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	4
Alto grado de sensibilidad	Naranja	3
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	2
Bajo grado de sensibilidad	Verde	1

Una vez sumados los valores de cada plano y de acuerdo al resultado, la sensibilidad final va a ser la siguiente

Tabla 3-92 Valoración sensibilidad final

GRADO DE SENSIBILIDAD A LA INTERVENCIÓN	COLOR	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	>10
Alto grado de sensibilidad	Naranja	>6 ≤10
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	>3 ≤6
Bajo grado de sensibilidad	Verde	≤3

Las áreas de muy alto grado de sensibilidad corresponden al 0% del total intervenido. Las áreas de alto grado de sensibilidad corresponden al 4,01%, las áreas de mediano grado de sensibilidad son cerca del 95,99 % y finalmente las áreas de bajo son el 0%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde mediano grado de sensibilidad.

En el plano AMB-RS-PL-25 se presenta la zonificación ambiental consolidada de la variante para el paso vial por el municipio de Curumaní.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7 – CURUMANI



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	268 / 268

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ⁱ Datos suministrados por dirigentes comunales