

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	1 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

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

Elaborado por:

Ambiotec LTDA

Revisado por:

Profesionales Área Ambiental

Aprobado Por:

Gerente Socioambiental – Hernando Medellín




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	2 / 260	

TABLA DE CONTENIDO

3	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	11
3.1	ÁREAS DE INFLUENCIA	11
	Área de influencia directa (AID).....	11
3.1.1	Área de influencia indirecta (All).....	11
3.2	MEDIO ABIÓTICO.....	12
3.2.1	Geología.....	12
3.2.2	Geomorfología.....	15
3.2.3	Suelos	17
3.2.4	Hidrología	25
3.2.5	Calidad del agua.....	29
3.2.6	Usos del agua.....	34
3.2.7	Hidrogeología	35
3.2.8	Geotecnia.....	37
3.2.9	Atmósfera	38
3.2.10	Paisaje	40
3.2.11	MEDIO BIÓTICO	42
3.2.12	Ecosistemas Terrestres	42
	• Variables Estructurales.....	56
	• Análisis Estructural	57
	DIVERSIDAD	65
3.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO	173
3.3.1	Lineamientos de Participación	173
3.3.2	Dimensión Demográfica	174
3.3.3	Dimensión Espacial	179
3.3.4	Dimensión económica	189
3.3.5	Dimensión Cultural	191
3.3.6	Aspectos arqueológicos.....	193

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	3 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.3.7	Dimensión político-organizativa	203
3.3.8	Tendencias del desarrollo.....	204
3.3.9	Información de población a desplazar	205
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	245
3.5.1	Metodología.....	245
3.5.2	Componente Físico	245
3.5.3	Componente biótico.....	247
3.5.4	Componente socioeconómico y cultural.....	257
3.5.5	Zonificación Ambiental Consolidada	260

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	4 / 260	

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Uso Potencial del Suelo	20
Tabla 3-2 Uso Actual y Tipo de Uso del Área de la Variante Campo 23.	21
Tabla 3-3 Rendimiento Hídrico de las Cuencas.....	26
Tabla 3-4 Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1594/84). Ruta del Sol.	29
Tabla 3-5 Índice de Contaminación del Agua (ICO) primera campaña (Julio 2010).....	34
Tabla 3-6 Estacion climatológica	38
Tabla 3-7 Coberturas del Área de Influencia variante campo 23.	44
Tabla 3-8 Composición Florística de la Variante campo 23	53
Tabla 3-9 Distribución de las clases altimétricas.	58
Tabla 3-10 Distribución por clases diamétricas.....	60
Tabla 3-11 Índices de Valor de Importancia y de Distribución para las Especies Forestales	62
Tabla 3-12 Rangos de Diversidad de Simpson para las Especies Forestales DAP ≥ 10cm.....	68
Tabla 3-13 Números de Diversidad de Hill	70
Tabla 3-14 Especies con algún grado de amenaza en el proyecto de la variante Campo 23.	70
Tabla 3-15 Usos de las especies.....	72
Tabla 3-16 Resumen de aprovechamiento para la zona.....	75
Tabla 3-17 Especies que se aprovecharán.....	75
Tabla 3-18 Composición Vegetación Secundaria variante Campo 23.	82
Tabla 3-19 Frecuencia por especies en la variante Campo 23.	83
Tabla 3-20 Distribución por clases altimétricas.....	84
Tabla 3-21 Distribución por clases diamétricas	86
Tabla 3-22 Distribución de coberturas en el Área	89
Tabla 3-23 Numero de parches por cobertura	92
Tabla 3-24 Índice de Forma por parche de las Coberturas asociadas a Bosques y Áreas Seminaturales	92
Tabla 3-25 Índice de Continuidad de Fragmentos	93
Tabla 3-26 Índice de Fragmentación para las coberturas de Bosque Natural Fragmentado y Bosque Ripario Variante Campo 23.	95
Tabla 3-27 Rangos Grado de Fragmentación Variante Campo 23.	95
Tabla 3-28. Coordenadas de los sitios de muestreo sobre las abreviaciones de las coberturas vegetales y puntos de observación realizados para la caracterización de la fauna silvestre de la variante Campo 23	98
Tabla 3-29. Análisis de datos y procesamiento de la información tomada durante la fase de campo	105
Tabla 3-30. Listado de las especies de anfibios registradas en el área de influencia indirecta para la variante Campo 23	108


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	5 / 260	

Tabla 3-31. Categorías de amenaza y clasificación CITES, para las especies de anfibios en el área de influencia indirecta.....	110
Tabla 3-32. Clasificación taxonómica y coberturas vegetales de asociación para los reptiles reportados para el área de influencia indirecta de la variante Campo 23.....	112
Tabla 3-33. Categorías de amenaza y clasificación CITES, para las especies de reptiles en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23	115
Tabla 3-34. Listado de las especies de aves registradas en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23.....	117
Tabla 3-35. Categorías de amenaza, clasificación CITES y endemismos de las especies de Aves.	122
Tabla 3-36. Listado de las especies de Mamíferos registradas en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23.	125
Tabla 3-37. Categorías de amenaza y clasificación CITES, para las especies de mamíferos en el área de influencia indirecta.....	133
Tabla 3-38. Riqueza de especies de fauna presente en el área de influencia del proyecto	135
Tabla 3-39. Esfuerzo de muestreo y éxito de captura en el monitoreo de anfibios presente en la variante Campo 23.	135
Tabla 3-40. Composición, nivel de abundancia y tipo de registro de los anfibios registrados para la el área de influencia directa de la variante Campo 23.	136
Tabla 3-41. Dieta alimenticia, nivel y rol ecológico, de los anfibios registrados en la variante Campo 23.....	141
Tabla 3-42. Listado taxonómico, abundancia y tipo de registro de las especies de reptiles registradas en la variante Campo 23.	144
Tabla 3-43. Índices de diversidad alfa para la comunidad de reptiles presentes en el área de influencia directa de la variante campo 23.....	148
Tabla 3-44. Categorías de amenaza según las resoluciones 0383 y 2210 de 2010 y el libro rojo de reptiles de Colombia y la clasificación CITES para las especies de Reptiles reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23.	150
Tabla 3-45. Composición de especies, abundancia y tipo de registro de la avifauna registrada en la variante Campo 23.....	152
Tabla 3-46. Índices de diversidad alfa para la comunidad de aves presentes en el área de influencia directa de la variante Campo 23.....	158
Tabla 3-47. Dieta, nivel trófico y rol ecológico de la avifauna registrada en la Variante Campo 23.	159
Tabla 3-48. Especies de aves de interés ecológico en la variante Campo 23.....	163
Tabla 3-49. Esfuerzo de muestreo y éxito de captura del monitoreo de mastofauna para la Variante Campo 23.....	164
Tabla 3-50. Composición, Frecuencia y tipo de registro de la mastofauna registrada en la variante Campo 23.....	165
Tabla 3-51. Dieta alimenticia y nivel trófico de la mastofauna identificada en el área de influencia directa de la variante Campo 23.....	168
Tabla 3-52. Categorías de amenaza según las resoluciones 0383 y 2210 de 2010 y el libro rojo de reptiles de Colombia y la clasificación CITES para las especies de Mamíferos reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23	171
Tabla 3-53 Autoridades municipales y líderes comunitarios identificados.....	174
Tabla 3-54 Proyección de Natalidad en el departamento de Santander	178



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	6 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-55 Proyección de Natalidad Departamento Santander por sexo.....	178
Tabla 3-56 Tasas de mortalidad infantil Departamento de Santander	178
Tabla 3-57 Población de Unidad Territorial afectada	179
Tabla 3-58 Población a desplazar	213
Tabla 3-59 Grado de sensibilidad para el plano abiótico	246
Tabla 3-60 Grado de sensibilidad para el plano abiótico	246
Tabla 3-61 Grado de sensibilidad final abiótico	246
Tabla 3-62 Coberturas de la tierra (Corine Land Cover)	253
Tabla 3-63 Sensibilidad ambiental de las coberturas vegetales que serán afectadas por la Variante Campo 23.....	256
Tabla 3-64 Zonificación socioeconómica y cultural.....	258
Tabla 3-65 Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico	260
Tabla 3-66 Valoración sensibilidad final	260

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	7 / 260	

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 Distribución media mensual multianual de caudales Río La Colorada.....	28
Figura 3-4 Perfil Hidrogeológico en cercanías a la Variante Campo Veintitres	35
Figura 3-5 Dirección del flujo subterráneo regional.....	36
Figura 3-6 Valores Medios Mensuales de Temperatura estación El Centro (°C)	39
Figura 3-7 Valores medios de humedad relativa 1960 – 1977	39
Figura 3-8 Precipitación (mm) Estación El Centro	40
Figura 3-9 Ubicación de la Variante Campo 23 en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.....	43
Figura 3-10 Distribución Altimétrica de Especies Forestales.	59
Figura 3-11 Distribución diamétrica.	60
Figura 3-12 Índice de Valor de Importancia especies Forestales.....	64
Figura 3-13 Índice de Distribución de especies	65
Figura 3-14 Número de individuos por clase Altimétrica	85
Figura 3-15 Número de individuos por clase Diamétrica.....	86
Figura 3-16 Coberturas Corine Land Cover para Análisis de Fragmentación Proyecto Variante Campo 23 en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.....	87
Figura 3-17 Parches de Bosques Fragmentado y Bosque Ripario en Variante Campo 23.	88
Figura 3-18. Riqueza de especies de anfibios por tipo de cobertura en el área de influencia indirecta	110
Figura 3-19. Riqueza de especies de reptiles por tipo de cobertura reportadas en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23	114
Figura 3-20. Número de especies de avifauna por tipo de cobertura en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23	117
Figura 3-21. Riqueza específica de mamíferos por unidad de cobertura vegetal en el área de Influencia indirecta	125
Figura 3-22. Riqueza de especies por familia de la clase Amphibia reportadas para la variante Campo 23.....	137
Figura 3-23. Asociación con coberturas por parte de los anfibios en el área de influencia directa de la variante Campo 23.	140
Figura 3-24. Dieta, nivel trófico y rol ecológico de los anfibios reportados para la variante Campo 23.....	141
Figura 3-25. Riqueza de especies de Reptiles de acuerdo a la familia.	145
Figura 3-26. Riqueza de especies de reptiles por tipo de cobertura reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23.....	148
Figura 3-27. Dieta alimenticia y niveles tróficos de la fauna reptilina registrada en área de influencia de la variante Campo 23.	149




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	8 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-28. Riqueza de especies de aves de acuerdo al Orden.....	154
Figura 3-29. Riqueza de especies de aves de acuerdo a la Familia.	155
Figura 3-30. Dieta alimenticia y niveles tróficos de la avifauna registrada en la variante Campo 23.	161
Figura 3-31. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo al orden, presentes en el área de influencia directa de la variante Campo 23.	165
Figura 3-32. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo a la familia presentes en el área de influencia directa dela variante Campo 23.	166
Figura 3-33. Asociación de los mamíferos registrados con las diferentes coberturas vegetales en la variante Campo 23.	168
Figura 3-34. Riqueza de especies por dieta alimenticia y nivel trófico de la mastofauna identificada en el área de influencia directa de la variante Campo 23.	170
Figura 3-35. Áreas de biodiversidad sensible presentes en el tramo variante campo 23, herramienta Tremarctos, Colombia.	173
Figura 3-36 Distribución de la población total por sexo	175
Figura 3-37 Distribución de la población cabecera y resto.....	176
Figura 3-38 Estructura de la población por grupos de edad	177
Figura 3-39 Tipo de movilidad en la zona acceso a Barranca - El Centro.....	185
Figura 3-39 Lugar de origen de la población usuaria del acceso a Barranca - El Centro.....	185
Figura 3-39 Lugar de Destino de la población usuaria del acceso a Barranca - El Centro.....	186
Figura 3-39 Tipo de movilidad en la zona acceso Vereda la Colorada	186
Figura 3-39 Lugar de origen de la población usuaria del acceso Vereda la Colorada.....	187
Figura 3-39 Lugar de origen de la población usuaria del acceso Vereda la Colorada.....	187
Figura 3-39 Tenencia de la vivienda.....	188
Figura 3-40 Afiliación en salud	189
Figura 3-41 Pertenencia Etnica municipio de Barranacabermeja	192
Figura 3-42 Distribución de la población por sexo	205
Figura 3-43 Distribución de la población por rango de edad.....	205
Figura 3-44 Nivel educativo de la población	206
Figura 3-45 Nivel de lectura	206
Figura 3-46 Estado civil.....	206
Figura 3-47 Lugar de origen del jefe de hogar	207
Figura 3-48 Motivos para llegar a la zona.....	207
Figura 3-49 Permanencia en la zona y en el predio.....	208
Figura 3-50 Familiares en la zona	208
Figura 3-51 Conflictos con vecinos.....	209
Figura 3-52 Razones de conflicto	209
Figura 3-53 Le gusta vivir en la zona.....	209
Figura 3-54 Razones para vivir en ella.	209
Figura 3-55 Nivel de ingresos económicos de la población	210
Figura 3-56 Nivel de gastos de la población.	210
Figura 3-57 Responsabilidad económica.....	210
Figura 3-58 Ocupación de la población	211
Figura 3-59 Tenencia de los predios	212
Figura 3-60 Con documentos de propiedad.....	212
Figura 3-61 Tipo de documento.....	212


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	9 / 260	

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Bosque fragmentado.....	22
Fotografía 3-2 Cultivos permanentes arbóreos - Palma de aceite	22
Fotografía 3-3 Uso Ganadero.....	23
Fotografía 3-4 Zonas Urbanas de Uso Artificial	24
Fotografía 3-5 Tierras Sin Uso	25
Fotografía 3-6 Río La Colorada	28
Fotografía 3-7 Cuerpo hídrico de Río La Colorada.....	34
Fotografía 3-8 Tejido Urbano Discontinuo Área de Influencia Directa AMB 290-I tramo 3.	45
Fotografía 3-9 Vía Nacional, Área de Influencia Variante Campo 23.....	46
Fotografía 3-10 <i>Cultivos permanentes arbóreos – Palma de aceite en Área de Influencia Directa</i> AMB 290-I tramo 3.	47
Fotografía 3-11 Pastos Limpios dedicados a la Ganadería Extensiva.	48
Fotografía 3-12 Pastos Arbolados dedicados a Ganadería Extensiva.	48
Fotografía 3-13 Pastos enmalezados.....	49
Fotografía 3-14 Bosque Fragmentado.....	50
Fotografía 3-15 Bosque Ripario.....	51
Fotografía 3-16 Afloramientos rocosos.....	51
Fotografía 3-17 Tierras degradadas	52
Fotografía 3-18 Cuerpos de Agua- Río la Colorada.....	53
Fotografía 3-19 árboles para usos de las especies.	71
Fotografía 3-20 Vegetación Secundaria de Porte Bajo en el Área de Influencia Directa.....	79
Fotografía 3-21 Vegetación típica de una Fase de Colonización Área de Influencia Directa.	79
Fotografía 3-22 Medición de individuos en la parcela 1.....	80
Fotografía 3-23 Vegetación en la parcela 2.....	80
Fotografía 3-24 Vegetación de la parcela 3.....	81
Fotografía 3-25 Renuevos <i>Machaerium capote</i>	82
Fotografía 3-26 Pastos Enmalezados.....	90
Fotografía 3-27 Bosque Ripario y Bosque Natural Fragmentado.....	90
Fotografía 3-28 Fauna silvestre asociada a la zona.	91
Fotografía 3-29 Identificación de avifauna en campo para posterior liberación.....	102
Fotografía 3-30.Recolección de información por medio de encuesta en la variante Campo 23 ...	104
Fotografía 3-31. Fauna Anfibia encontrada en la Variante Campo 23	137
Fotografía 3-32. Especies de Reptiles para de la variante Campo 23	146
Fotografía 3-33. Especies de Afifauna para la Variante Campo 23.....	156
Fotografía 3-34. Especies de mamíferos para la Variante Campo 23.....	166
Fotografía 3-35 Planta de tratamiento de aguas Campo 23	182
Fotografía 3-36 Pozo séptico de los barrios La Esperanza y Sapo Escondido	183
Fotografía 3-37 Vía Panamericana.....	184

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	10 / 260	

Fotografía 3-38 Vía que conduce a la cabecera municipal de Barrancabermeja	184
Fotografía 3-39 Escuela Campo 23.....	188
Fotografía 3-40 Actividades económicas de campo 23.....	191
Fotografía 3-41 Líticos río Carare.....	196
Fotografía 3-42 Cerámica Arrancaplumas.....	199
Fotografía 3-43 Cerámica Pubenza Rojo Bañado	200
Fotografía 3-44 Prospección y Sondeos.....	202
Fotografía 3-45 Afectaciones en la zona	202

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	11 / 260	

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.1 ÁREAS DE INFLUENCIA

La determinación del Área de Influencia Directa AID y del Área de influencia Indirecta All, se realizó a partir de la identificación de impactos ambientales que pueden generarse durante la construcción y operación del proyecto de la variante teniendo en cuenta unidades fisiográficas naturales, ecosistémicas y unidades territoriales asociadas a las comunidades.

Área de influencia directa (AID)

– Área Biofísica

En el plano Área de influencia Directa el área de intervención biofísica corresponde a una franja de 60 m a del eje de la variante por 2.051 metros de longitud. Se incluyen también los posibles sitios de obras anexas, como accesos.

En el plano AMB-290-1-PL-02 del Anexo 1, se presenta el área de influencia directa e indirecta biofísica para la variante a construir.

– Área Social

El AID a nivel social, se relaciona con la población de Campo 23 ubicada sobre el costado occidental de la vía nacional entre los PR 115+800 y 116+550, incluyendo algunas viviendas ubicadas sobre el costado derecho de la vía en la parte inicial del centro poblado en el costado sur, así como la parte inicial de la vía hacia Bucaramanga y tres accesos a viviendas de la zona.


Todas las anteriores, zona en donde se manifestarán los impactos generados por las actividades de construcción y operación.

3.1.1 Área de influencia indirecta (All)

– 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 geográfico 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 Campo Veintitrés se tiene como punto cuerpo hídrico río La Colorada por debajo del centro poblado, y por encima cruza por la curva de nivel 130 por encima del centro poblado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	12 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– Área Social

En el componente social, el área de influencia indirecta corresponde al corregimiento El Centro del municipio de Barrancabermeja, en el cuál se manifestarán los efectos secundarios generados por el proyecto, entre los que se encuentra la afectación económica, de movilidad y comunicación del centro poblado.

En el plano AMB-290-1-PL-02 del Anexo 1, se presenta el área de influencia directa e indirecta biofísica y social para la variante a construir.

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 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 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	13 / 260	

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.

- **Terciario**

Corresponde predominantemente a conglomerados con intercalaciones de areniscas y arcillolitas de origen continental y está representado por el grupo Mesa, el grupo Real y las formaciones Colorada, Mugrosa, Esmeralda, La Paz y Lizama. Esta secuencia se encuentra ubicada hacia el oriente del área del proyecto. (Ver Mapa geológico)

- **Formación Colorado (Tom).**

Consta de areniscas masivas, poco compactas de grano grueso a conglomeráticas y arcillolitas de color rojo. La parte superior consta de una lutita bien estratificada, carbonácea, de color pardo a negro, con intercalaciones relativamente delgadas de arenisca verdosa. Los últimos 100 m corresponden a lutita bien estratificada, carbonácea, color pardo a negro con delgadas intercalaciones de areniscas verdosas. Se le asigna una edad Oligoceno Superior a Mioceno Inferior (Taborda, 1965). Presenta contacto neto con la unidad infrayacente, la Formación Mugrosa.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	14 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

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

SISTEMA	SERIE	UNIDAD LITOSTRATIGRAFICA	SIMBOLO	LITOLOGIA	DESCRIPCION	
T E R C I A R I O	CUAT. HOL.		Qif		Terrazas y aluviones	
	PLIO.	GRUPO MESA	TQ		Gravas, arenas y conglomerados. Espesor: 300 - 545 m.	
	MIOCENO	GRUPO REAL	Tmp		Discontinuidad estratigráfica (?) Areniscas, lodolitas y conglomerados. Espesor: 500 - 700 m.	
	OLIGOCENO	GRUPO CHUSPAS	FM. COLORADO	Tom		Discontinuidad estratigráfica (?) Lodolitas rojas y areniscas conglomeráticas. Espesor: 935 - 1.250 m.
			FM. MUGROSA	Teo		Lodolitas y capas delgadas de areniscas. Espesor: 550 - 850 m.
	EOCENO	GRUPO CHUSPAS	FM. ESMERALDA	Tpe		Areniscas, lodolitas y capas delgadas de carbón. Espesor: 160 - 575 m.
			FM. LA PAZ			Areniscas conglomeráticas con estratificación cruzada. Espesor: 240 - 800 m.
	PAL.		FM. LISIANA		Lodolitas areniscas y capas delgadas de carbón. Espesor: 300 - 950 m.	
	C R E T A C I O	SUPERIOR	FM. UMIR	Tks		Lodolitas con concreciones ferruginosas y capas explotables de carbón. Espesor: 800 - 1.400 m.
			FM. LA LUNA	Kalc		Calizas, lodolitas calcáreas, concreciones calcáreas y rocas fosfóricas. Espesor: 280 - 630 m.
INFERIOR		FM. SIMITI	Kbal		Lodolitas principalmente, areniscas y calizas en menor proporción. Espesor: 250 - 660 m.	
		FM. TABLAZO	TKu		Calizas y lodolitas calcáreas. Espesor: 240 - 325 m.	
		FM. PAJA	Kbeh		Lodolitas y areniscas. Espesor: 150 - 625 m.	
		FM. ROSA BLANCA			Calizas, lodolitas y areniscas. Espesor: 290 - 450 m.	
FM. CUMBRE			Areniscas gris verdosas, cuarzosas, de grano fino, localmente lodosas, con intercalaciones de limolitas, arcillolitas y lodolitas de color gris, negro y rojizo, piritosas. Espesor: 25 - 100 m.			
FM. LOS SANTOS						
JURASICO	SUPERIOR	FM. GIRON	Jg		Areniscas cuarzosas claras, localmente conglomeráticas y lodolitas pardo rojizas. Espesor: 150 - 650 m. Alternancia de areniscas y lodolitas gris amarillentas a pardo rojizas, localmente niveles conglomeráticos, pardo rojizos, masivos y lenticulares. Espesor: 3.000 - 4.500 m.	


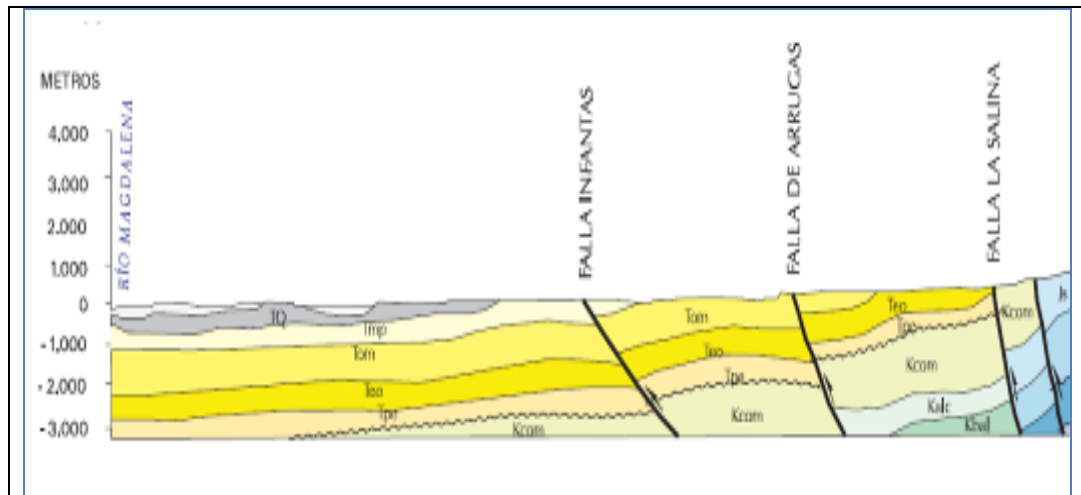
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	15 / 260	

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



3.2.1.2 Área de influencia directa

El área de la población del centro poblado de campo Veintitrés se desarrolla sobre terrenos planos y ondulados, disectados por surcos originados por corrientes de agua lluvia. Los terrenos planos corresponden a antiguas áreas de inundación.


Esta variante transcurre principalmente sobre unidades del Terciarias: predominantemente a conglomerados con intercalaciones de areniscas y arcillolitas de origen continental.

- Formación Mugrosa (Teo).

Litológicamente se subdivide en dos horizontes: el inferior predominantemente arenoso y el superior areno-arcilloso. Las areniscas son gris-verdosas, con tamaño de grano, grado de compactación y espesor variables, este intervalo representa la tercera parte de la formación, las arcillolitas son pardo-amarillas, pardo-rojizas, violáceas y grises claras. Se le asigna una edad oligoceno inferior. Presenta contacto discordante con la unidad infrayacente, la Formación Esmeralda.

3.2.2 Geomorfología

La geomorfología tiene como objeto principal la agrupación de las diferentes unidades de paisaje, con base en el origen de las geofomas (morfogénesis), su morfometría, morfoestructura y los procesos denudativos que han moldeado las geofomas (morfodinámica). Para la caracterización geomorfológica del AES Neftis se utilizó la metodología del ITC de Holanda (Instituto Internacional para el Estudio Aeroespacial y Ciencias de la Tierra) la cual delimita áreas con base en las formas del terreno y los procesos que actúan sobre ellos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	16 / 260	

Para la definición del componente geomorfológico se analizaron los siguientes aspectos:

- **Morfoestructura**

Rasgos asociados a la deformación tectónica que incide en el modelado del paisaje.

- **Morfogénesis**

Origen de las formas del terreno

- **Morfometría**

Características de las geoformas con base en criterios métricos

- **Morfodinámica**

Procesos denudativos que han modelado y continúan modelando las geoformas.

Las fuentes de información utilizadas para la descripción de este componente fueron fotografías aéreas y trabajo de campo. Para la caracterización del componente geomorfológico se empleó la clasificación del ITC de Holanda (1979).

3.2.2.1 Área de influencia directa

El proceso geomorfológico degradacional se observan en las zonas de alta y mediana pendientes evidente la degradación de los materiales aflorantes, que constituían las antiguas serranías y cordilleras; algunas de estas formas topográficas se encuentran desnudas de vegetación, factor que facilita y agiliza la acción de los diferentes agentes que ocasionan erosión laminar hasta la formación de cárcavas; proceso que genera gran variabilidad de geoformas locales.

El desarrollo del proceso degradacional lleva consigo un proceso agradacional, dado exclusivamente por la depositación de los sedimentos transportados por las aguas de escorrentía, la gravedad y los cuerpos de agua que bañan el sector.

- **Lomerío (LM)**


Pendientes moderadas, topografía inclinada.

- **Morfogénesis**

Corresponde a laderas rectas alargadas de pendientes altas, se corresponden con niveles de areniscas intercaladas con capas de arcillolitas muy meteorizadas y con patrón drenaje subparalelo asociadas a rocas sedimentarias de la Formación Colorado.

- **Morfometría**

Predominan las laderas rectas con cimas angulares, con alturas relativas de hasta 20 m y pendientes que varían entre el 30% a 50%. Presenta un patrón de drenaje rectangular.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	17 / 260	

– **Morfodinámica**

Sobre esta unidad predominan los procesos de remoción en masa, se manifiestan como flujos de tierra.

3.2.2.2 Área de influencia indirecta

- **Colinas Disectadas (CD)**

Geoformas de origen denudativo, originadas por la erosión de una antigua planicie dando origen a colinas de pendientes moderadas hasta del 15%, topografía ondulada

– **Morfogénesis**

Corresponde a geoformas de origen denudativo, originadas por la erosión de una antigua planicie dando origen a colinas de pendientes moderadas hasta del 15%. El relieve es ondulado, moderadamente disectado. Están asociadas a rocas sedimentarias poco consolidadas del Grupo Mesa y Real.

– **Morfometría**

En esta geoforma predominan las laderas convexas con cimas redondeadas, con alturas relativas de hasta 15 m y pendientes de hasta el 15%. Presenta un patrón de drenaje dendrítico.

– **Morfodinámica**

Sobre esta unidad predominan los procesos de erosión, se manifiestan procesos de erosión en terraceta.

3.2.3 Suelos


En los inventarios de suelos la geomorfología constituye la principal herramienta en la delimitación y conformación de las unidades cartográficas. En este estudio, el análisis geomorfológico se hace siguiendo el esquema de Alfred Zinck (1986) que se caracteriza por presentar una estructura jerarquizada de las distintas posiciones geomorfológicas de acuerdo con los diferentes niveles de percepción.

Las posiciones geomorfológicas se clasifican en este estudio a nivel de paisaje, y tipo de relieve que Zinck aplica las siguientes definiciones.

Paisaje, es una porción de espacio que se mide en decenas de kilómetros y se caracteriza por una repetición de tipos de relieve similares o por una asociación de tipos de relieve diferentes (Ej. valle, piedemonte).

El tipo de relieve es un elemento del paisaje y a una asociación de formas (de terreno) elementales.

La litología y/o materiales transportados hacen relación a la naturaleza petrográfica de las rocas duras y al origen o naturaleza de las coberturas blandas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	18 / 260	

– **Unidades cartográficas de suelos**

En la zona donde se construirá la variante para el paso vial por el centro poblado de Campo 23, se identificaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

- **Asociación Morrocoy (LVB)**

Esta unidad geomorfológicamente pertenece al lomerío, en relieve ligeramente quebrado, presentan erosión moderada; el material parental de los suelos son arcillolitas lutitas areniscas y arcillas, se localizan en el municipio de Puerto Parra (Depto. de Santander), con altitud de 150 metros, en clima cálido húmedo a muy húmedo, actualmente se encuentran en pastos naturales para ganadería extensiva con pastos no manejados.

Conforma esta unidad la asociación de suelos clasificados como Oxic Dystrudepts, ocupan el 35%, (perfil PC-619), los suelos Typic Udorthents, ocupan el 30% (perfil PC-617) y los suelos Typic Eutrudepts (PC-272), ocupan 25%; los suelos son superficiales a profundos, limitados por rocas, de reacción extremada a fuertemente ácidos a neutra y fertilidad natural moderada.

La unidad presenta las siguientes fases

- LVBc2: Relieve moderadamente ondulado, pendiente 7-12% con erosión moderada.
- LVBd2 Relieve fuertemente ondulado, pendiente 12-25% con erosión moderada.
- LVBc2 Relieve fuertemente quebrado, pendiente 25-50% con erosión moderada.
- LVBd3 Relieve fuertemente ondulado, pendiente 12-25% con erosión severa


- **Asociación Oponcito (LVC)**

Esta unidad geomorfológicamente pertenece al lomerío, en relieve fuertemente quebrado y ligeramente escarpado, con erosión moderada; los suelos son originados a partir del material parental de calizas y areniscas arcillosas con alternancia de areniscas y arcillas, se localizan en el municipio Simatoca y Barrancabermeja (Depto. de Santander) en clima cálido húmedo a muy húmedo, caracterizada actualmente por vegetación natural y pastos para ganadería extensiva con pastos naturales como grama dulce y comino y pastos manejados como braquiaria, puntero y alemán.

Conforman esta unidad la asociación de suelos clasificados como Typic Dystrudepts, ocupan el 40%, (perfil PC-485), Typic Udorthents, ocupan el 30% (perfil PC-617) y Typic Endoaquepts (PC-278), ocupan 15%; los suelos son superficiales a moderadamente profundos, de reacción muy fuerte a moderadamente ácida y fertilidad natural moderada presentan proceso erosivos de grado moderado a severo en las pendientes más pronunciadas.

La unidad presenta las siguientes fases

- LVCd2 Relieve fuertemente ondulado 12-25%, con erosión moderada.
- LVCe2 Relieve fuertemente quebrado 25-50%, con erosión moderada.
- LVCe3 Relieve fuertemente quebrado 25-50%, con erosión severa

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	19 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Asociación Colorada VVDa**

Los suelos de esta asociación están constituidos por litología aluvial conformada por materiales finos y gruesos y distribuidos en la terraza, la topografía es ligeramente plana a ligeramente inclinada con pendientes de 1-3 y 3-7%, se localiza en departamento de Santander.

Los suelos de esta unidad son superficiales a moderadamente profundos, erosión ligera a severa, limitados por grava y cascajo, las texturas varían de moderadamente gruesas a moderadamente finas, bien drenados y de fertilidad natural baja.

En esta unidad cartográfica se delimitó la siguiente fase:
VVDa: Relieve ligeramente plana.

- **Clasificación agrológica de los suelos**

En los suelos por donde se construirá la variante para el paso vial por el centro poblado Campo veintitrés, se identificaron las siguientes unidades agrológicas y uso potencial:

- **Grupo de Manejo IVs-1**


Incluye las unidades AGab1LVBc2, LVBc2 LVBe3, LVBe3 denominadas, asociación Aguacatal, Consolidación Capote y Asociación Morrocoy, respectivamente localizadas en lomas y vallecitos del lomerío, con pendientes desde ligeramente planas hasta moderadamente onduladas, estos suelos tiene limitaciones importantes para el uso como son la poca a moderada profundidad efectiva, contenidos altos de aluminio, drenaje imperfecto, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, presencia sectorizada de piedra y gravilla, el potencial de uso más indicado es de cultivos como maíz, plátano sorgo, yuca, cacao, y en los sectores planos con presencia de fragmentos de roca en superficie

En las aéreas donde se presenta erosión se debe conservar la vegetación nativa, se recomienda realizar prácticas de fertilización y enmiendas, pastoreo semi-intensivo con pastos no manejados y manejados.

- **Manejo Grupo de IIIs-2**

La unidad de manejo está conformada por los suelos de la Asociación Colorada (VVDa), localizados en las terrazas del valle aluvial, los suelos de este grupo el relieve ligeramente plano con pendientes menores de 3 %, muy superficiales, a superficiales, reacción muy fuerte a moderadamente ácida y neutra, bien drenados; fertilidad baja.

Los suelos de esta clase las mayores limitantes es la acides de los suelos que genera pocos rendimientos en los cultivos, el uso más indicado es para cultivos tecnificados como caña, panelera, sorgo, maíz, yuca plátano y ganadería intensiva con pastos mejorados

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	20 / 260	

Para un mayor rendimiento en la producción de estos cultivos se recomienda la aplicación de una fertilización completa de acuerdo a los requerimientos de los cultivos enmiendas con el fin de corregir la acidez del suelo y el control de plagas y enfermedades.

– **Uso potencial del suelo**

En la siguiente tabla se presenta el uso potencial en el área de influencia del proyecto de acuerdo con el análisis de las características morfológicas y de las propiedades físicas, químicas y mineralógicas de los suelos del Área de Influencia del proyecto, así como otros factores como el clima, lo que permitió conocer la capacidad de uso de los suelos y determinar la potencialidad agropecuaria de los mismos. En el plano AMB-290-1-PL-07 del Anexo 1, se presenta el uso potencial del suelo en la variante Campo Veintitrés.


Tabla 3-1 Uso Potencial del Suelo

Uso potencial del suelo	Descripción
Uso Agropecuario	
Cultivos tecnificados y pastos mejorados (Cul y Pp)	Apta para cultivos tecnificados como caña, panelera, sorgo, maíz, yuca plátano y ganadería intensiva con pastos mejorados, Aplicación de técnicas de manejo agronómico, fertilización, enmiendas, control de plagas y enfermedades
Ganadería extensiva y cultivos de subsistencia (Pgext)	Pastos para ganadería extensiva y algunos cultivos de subsistencia, conviene sembrar pastos de corte
Uso Agroforestal	
Agrosilvopastoril (ASP)	Aptas para Cultivos como maíz, plátano, yuca, cacao, caña y algunos sectores con presencia de piedra grande establecer pasto manejado, en áreas donde el proceso erosivo es evidente, mantener la cobertura vegetal nativa

En el plano AMB-290-1-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 Campo Veintitrés.

– **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). El uso forestal es el que ocupa un mayor porcentaje del área total (39%); las áreas de uso Ganadero con una extensión de 43,230 Ha representan el 37 %; las Áreas Artificiales equivalen al 18% con 21,019 (Ha) del total. El uso de conservación está representada por 3% equivalente a 3,384 Ha.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	21 / 260	

Se identificaron cinco usos del suelo, que corresponden a Forestal, Ganadero, áreas artificiales, Conservación y sin uso; las cuales corresponden a sitios de erosionados producto de la formación de cárcavas, y que no tienen un uso aparente en la zona.


Tabla 3-2 Uso Actual y Tipo de Uso del Área de la Variante Campo 23.

Uso Actual	Tipo de uso	Área	Área
Forestal	Producción-protección	44,68	39%
	Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	1,24	1%
Subtotal		45,93	40%
Ganadera	Pastoreo extensivo	43,23	37%
Subtotal		43,23	37%
Áreas artificiales	Zonas Urbanas	21,02	18%
Subtotal		21,02	18%
Conservación	Recursos hídricos	1,45	1%
	Protección	1,93	2%
Subtotal		3,38	3%
Sin Uso	Sin uso aparente	2,14	2%
Subtotal		2,14	2%
TOTAL		115,70	100%

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda., 2013

Uso Forestal

En esta categoría se incluye el bosque fragmentado para producción – protección, las cuales tienen un área de 44,683 Ha. que corresponden al 39% del área de influencia directa. El sector se evidencia una intervención antrópica que ha dado paso a áreas completamente transformadas en el interior de la cobertura, con un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal, en donde predominan especies heliófitas, de las cuales se obtiene madera para el comercio o leña. (Fotografía 3-1).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	22 / 260	


Fotografía 3-1 Bosque fragmentado



- Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos - Palma de aceite: este tipo de uso está representado por mosaicos de cultivos de tipo permanente, se encuentran distribuidos en parcelas cuya área no supera la 1,242 Ha representada por un 1 %. Sin producción actual por la edad de siembra (Fotografía 3-2).

Fotografía 3-2 Cultivos permanentes arbóreos - Palma de aceite



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	23 / 260	

Uso Ganadero

La ganadería extensiva ocupa un área de 43,230 Ha, la cual representa el 37 % del área de influencia de la Variante Campo 23. Las coberturas asociadas a este uso son las de pastos limpios, pastos enmalezados y pastos arbolados. Las prácticas de manejo de estas coberturas son evidentes, en donde no se permite el desarrollo de otras coberturas, sin embargo el uso de terrenos para cultivos transitorios sin prácticas de manejo permite el desarrollo de malezas con alturas hasta de 1,5 m. las cuales son utilizadas también para uso de ganadería (Fotografía 3-3).


Fotografía 3-3 Uso Ganadero



Uso Áreas Artificiales

Las áreas artificiales tienen un área de 21,019 Ha que equivalen al 18 % del área total de influencia directa del proyecto, dentro de éstas se puede distinguir el tipo de uso asociado a zonas urbanas.

- Zonas Urbanas: Incluye las áreas de tejido urbano discontinuo, la red vial y terrenos asociados, así como las zonas verdes urbanas; están representadas con un porcentaje de 18% y un área de 21,019 Ha del área total (Fotografía 3-4).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	24 / 260	

Fotografía 3-4 Zonas Urbanas de Uso Artificial




Uso Conservación

Incluye las áreas que se han mantenido en su composición y estructura original, que se encuentran poco alteradas, o que se han recuperado debido a procesos de abandono. Estas áreas representan el 3% con un área de 3,384 Ha. Dentro del uso de conservación se distinguen dos tipos de uso:

- **Protección:** Con un área de 1,933 ha que equivalen al 2% del área de influencia directa, se incluyen en esta categoría los parches de Bosques Fragmentados y Riparios. La protección de estos bosques asociados la mayoría a drenajes, se debe principalmente a la preservación del recurso hídrico.
- **Recursos hídricos:** Con un área de 1,451 ha que equivalen al 1% del área de influencia directa, se incluyen en esta categoría los cuerpos de agua asociados, en campo 23 se identifica el cuerpo de agua asociado al río la Colorada.

Sin Uso

Como áreas sin uso se tienen las tierras desnudas o degradadas por erosión, en la que se identifican zonas de erosión como cárcavas las cuales se deben a procesos naturales. Éstas cubren el 2% del área con 2,143 Ha (Fotografía 3-5).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	25 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-5 Tierras Sin Uso



– **Conflictos de uso del suelo**

A continuación se presenta los conflictos de uso de suelo, los cuales se desarrollaron de acuerdo con la metodología y matriz establecida por el IGAC en la zonificación de los conflictos de uso de las tierras del país del IGAC (2002).

- **Conflictos por subutilización**

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 severa

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-290-1-PL-16 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 Campo Veintitres.

3.2.4 Hidrología

La cuenca media del Río Magdalena está compuesta principalmente por las cuencas que forman las corrientes de los ríos Opón, Carare, Chicamocha y Lebrija


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	26 / 260	

Tabla 3-3 Rendimiento Hídrico de las Cuencas

Cuenca	$m^3 / s / km^2$	$m^3 / año / km^2$
Opón	0,05320	1.654.733
Carare	0,04467	1.389.416
Chicamoch a	0,02036	633.277
Lebrija	0,01709	531.567
Total		4.208.993

Adaptado de IDEAM, 1996

La sumatoria de los caudales medidos en diferentes estaciones arroja volúmenes superiores a los treinta y ocho millones de metros cúbicos anuales ($38'000.000 m^3$), que transitan por las cuencas y descargan sus aguas al río Magdalena.

De acuerdo con datos estadísticos de los últimos 15 años se tienen los siguientes aportes al río Magdalena por cuenca:

Cuenca del Sogamoso	45%
Cuenca del Carare	30%
Cuenca del Opón	7%
Cuenca del Oponcito	8%
Cuenca del Lebrija	10%


3.2.4.1 Área de Influencia Indirecta

- **Río Opón**

En la zona estudiada prácticamente carece de importancia este río, por lo cual se hace referencia únicamente a un afluente, el río la colorada, que tiene mayor influencia.

El río la Colorada Nace en la parte alta de la rama Occidental de la cordillera Oriental y sirve de límite a los municipios de Simacota y San Vicente; tiene dos afluentes importantes: el Llano que se forma por la unión del Cascajales y el río Sucio, y el Oponcito. El Cascajales, afluye la quebrada Vergelana y al Oponcito el caño Arrugas y la quebrada la Llena.

Los ríos enumerados y otros afluentes pequeños, sirven de drenaje a la mayor parte del municipio de san Vicente y parte de Barrancabermeja. En épocas de invierno, aumenta el caudal de estos ríos y ocasiona algunas inundaciones que limitan el uso de sus llanuras aluviales y ocasiona algunas inundaciones que limitan el uso de sus llanuras aluviales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	27 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Como el caudal normal es pequeño, la influencia es relativamente escasa; pero si se tiene en cuenta la pendiente, los materiales de transporte y los esporádicos aumentos de caudal, es preciso concederle importancia a la actividad de estos ríos.

El patrón de drenaje predominante parece ser el dendrítico, con pequeños afluentes de drenaje variable. En la parte alta hay gran influencia de estos ríos debido a la cantidad de material que arrancan y transportan con ayuda de la fuerza de gravedad.

– **Subcuenca del Río Oponcito**

Es una de las principales fuentes hídricas del Municipio se encuentra en el extremo sur y constituye el límite con los municipios de Puerto Parra y San Vicente de Chucurí, hacen parte de esta subcuenca las veredas de Aguas Negras, san Rafael de Chucurí, Ciénaga del Opón, Tenerife, Campo 25, Campo 23, Oponcito, Campo 16, La Legía, Campo 32 y las cabeceras de los Corregimientos de san Rafael de Chucurí y del Opón.

En el plano AMB-290-1-PL-17 se presenta la hidrología para la Variante Campo Veintitres en el centro poblado.

3.2.4.2 Área de influencia Directa

– **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.

– **Ruta 4511 – PR 115+500 - Río La Colorada**

El río La Colorada, se localiza en el PR 115+0500 de la ruta 4511, y es cruzado por un puente de aproximadamente 86.0 m de luz, cuenta con la estación hidrométrica Ayacucho operada por el IDEAM. Según los registros de la serie histórica, el caudal medio multianual es de 61 m³/s, el caudal máximo promedio es de 269 m³/s, el mínimo promedio es de 21 m³/s, el máximo instantáneo registrado es de 634 m³/s y el mínimo es de 4.7 m³/s. En la Figura 3-3, se presenta la distribución media mensual multianual para los caudales medios, máximos y mínimos.

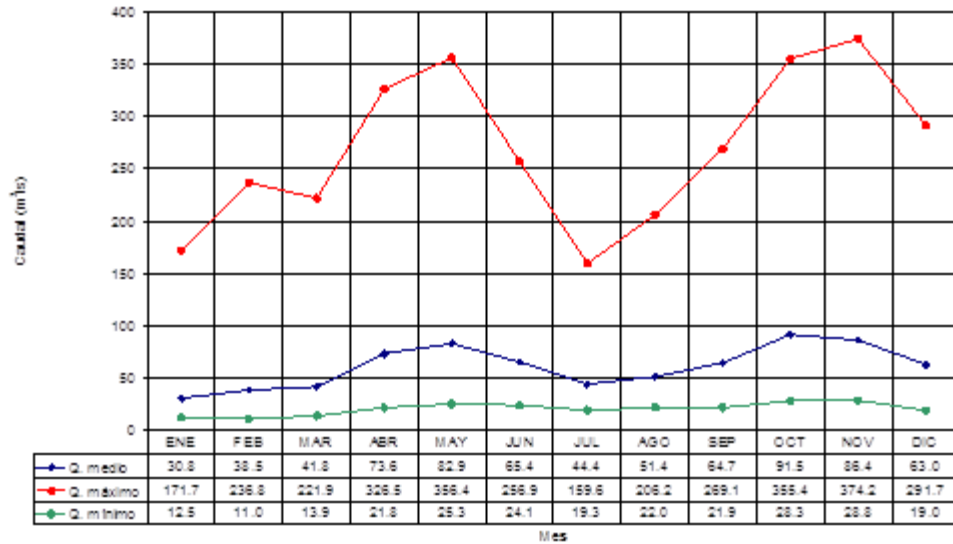
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	28 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2


Figura 3-3 Distribución media mensual multianual de caudales Río La Colorada



En el sitio de cruce presenta un cauce recto, una buena cobertura vegetal, orillas estables. En la Fotografía 3-6, se presentan algunos aspectos generales del cauce.

Fotografía 3-6 Río La Colorada



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	29 / 260	

- Inventario de las principales fuentes contaminantes**

Las principales fuentes de contaminación identificadas en la red hidrográfica perteneciente a la zona de proyecto se describen a continuación:

- **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.

3.2.5 Calidad del agua

A continuación se presenta los resultados del monitoreo de calidad de agua realizado para el cuerpo hídrico Río La Colorada, que aunque no está dentro del AID del proyecto se va solicitar captación, este monitoreo fue en julio de 2010.

En la Tabla 3-4 se presentan los valores de las concentraciones obtenidas de las variables fisicoquímicas y bacteriológicas analizadas y su comparación con la normatividad vigente.

Tabla 3-4 Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1594/84). Ruta del Sol.

PARÁMETROS	Unidades	Río La Colorada	MINISTERIO DE SALUD		
			Consumo humano/ Uso doméstico	Uso agrícola/ pecuario	Flora fauna
			Art. 38 - 39	Art. 40 - 41	Art. 45
pH	Unidades	8,09	5,0 – 9,0* 6,5 – 8,5**	4,5-9,0/-	4,5-9,0/-
TEMPERATURA MUESTRA	°C	27,5	N.E.	N.E.	N.E.
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	180,9	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	85,9	N.E.	N.E.	N.E.
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	6,69	N.E.	N.E.	>4,0
ALCALINIDAD TOTAL***	mg/L	72,1	N.E.	N.E.	N.E.
ACIDEZ TOTAL***	mg/L	7,5	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	58	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	150	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	59,1	10**	N.E.	N.E.
NITRÓGENO TOTAL	mg/L N	<1	N.E.	N.E.	N.E.
FÓSFORO TOTAL	mg/L	0,133	N.E.	N.E.	N.E.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	30 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

PARÁMETROS	Unidades	Río La Colorada	MINISTERIO DE SALUD		
			Consumo humano/ Uso doméstico	Uso agrícola/ pecuario	Flora fauna
			Art. 38 - 39	Art. 40 - 41	Art. 45
FENOLES TOTALES	mg/L	<0,008	0,002	N.E.	N.E.
DBO ₅	mg/L	10	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg/L	16	N.E.	N.E.	N.E.
POTASIO	mg/L	1,06	N.E.	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<0,08	S,P,V	N.E.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	1700	20000*/ 1000**	5000/ -	N.E.
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	1700	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., 2010.

- **Descripción de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos**

Temperatura

La temperatura registrada en el cuerpo de agua monitoreado fue de 27,5 °C. En general el valor es normal y permite el desarrollo adecuado de las comunidades hidrobiológicas que habitan estos sistemas hídricos

No se detecto algún pico que pueda indicar vertimientos de tipo industrial que son los que tienden a incrementar considerablemente la temperatura de los cuerpos de agua.


pH

El pH obtenido para este cuerpo de agua fue de 8.09, valor que en general tiende a la neutralidad. De acuerdo a estos resultados, se puede concluir que 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.

Conductividad y sólidos disueltos

La conductividad específica de un agua es la medida de la habilidad para transportar una corriente eléctrica, cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas implica un cambio en la misma, así las cosas los valores en la conductividad nos presentan un estimativo rápido del contenido de sólidos disueltos.

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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	31 / 260	

Para la fuente hídrica La Colorada se reporta una conductividad de 180.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, la mayoría de las aguas crudas poseen una conductividad específica que varía entre los 50 y 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, los parámetros establecidos para agua potable reportan conductividad de 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Los sólidos disueltos representan la concentración de sustancias o minerales disueltos en las aguas naturales, lo cual está relacionado directamente con la conductividad, tal y como se mencionó anteriormente. Estos sólidos se pueden determinar filtrando y evaporando a temperaturas intermedias ($\pm 105^\circ\text{C}$), una determinada cantidad de agua. El residuo seco contiene materiales tanto orgánicos como inorgánicos y es lo que se conoce como sólidos totales disueltos.

Para este tipo de sólidos los valores reportados para La Colorada fue de 85.9 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. La Colorada presenta valores altos de conductividad y por consiguiente de sólidos disueltos los cuales a pesar de ser considerados normales en este tipo de aguas ($>100 \mu\text{S}/\text{cm}$), en alguna medida pueden corresponder a cuerpos de agua con concentraciones moderadas de minerales o materia orgánica.


Según estos resultados obtenidos, el sistema acuático se encuentran dentro del rango de sólidos disueltos que se reporta generalmente para la mayoría de los lagos y ríos neotropicales, entre 10 y 200 mg/L (Roldan, 2003);

Turbidez, sólidos suspendidos, sedimentables y totales

En el monitoreo de la turbidez se presentaron valores que superaron los límites establecidos en el Decreto 1594/84, con valores de 59.1 NTU; que superan los 10 NTU 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 en todos los cuerpos de agua.

Los sólidos suspendidos totales presentaron un valor de 58 mg/L. En cuanto a los sólidos sedimentables, se encontraron valores < 0.1 los cuales son muy bajos e indetectables por medio de la técnica analítica empleada.

Los sólidos totales están conformados por los diferentes sólidos presentados anteriormente, para estos se encontraron valores 150 mg/L

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	32 / 260	

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

Los niveles de DBO₅ en La Colorada fue de diez (10) mg/L; por su parte, la DQO se encontró con valores de 16, la concentración encontrada muestra que este cuerpo de agua presenta una baja contaminación por materiales orgánicos.

Los valores de O.D. registraron un valor de 6.69 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.

A pesar de no existir restricciones en cuanto a estos parámetros por parte de la normatividad ambiental, se consideran concentraciones altas de DBO₅, cuando son superiores a ocho (8) mg/L, pudiéndose considerar como agua contaminada (Marín, 2009), indicando así una elevada presencia de materia orgánica en descomposición.

Nitrógeno total

El nitrógeno amoniacal en el cuerpo hídrico fue indetectable a partir de la técnica empleada, estando por debajo de 1 mg/L.

Fósforo total


Este parámetro fue encontrado con valor de 0,133 mg/L, demostrando que en general la presencia de este macronutriente es baja en la corriente evaluada.

Alcalinidad y acidez total

La alcalinidad reportada para este sistema hídrico fue 72.1 mg/L: estos resultados demuestran que los valores obtenidos se encuentran dentro de los registrados en general para aguas tropicales (menores a 100 mg/L) (Roldán, 1992).

Por su parte, la acidez total reportada para este cuerpo de agua monitoreado, mostró un valor de 7.5 mg/L valores que están dentro de un nivel moderado, de acuerdo con el rango establecido por Roldán (1992), para sistemas acuáticos tropicales.

En general, los valores de alcalinidad en aguas tropicales son bajos (menores a 100 mg/L) (Roldán, 1992). En los ríos y lagos de las partes intermedias y altas del sistema montañoso andino se registran valores que varían entre los 10 y 60 mg/L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	33 / 260	

Fenoles totales y Grasas y Aceites

El valor correspondiente a grasas y aceites, estuvo por debajo de 0.08mg/L, los valores para fenoles totales fueron inferiores a 0.008 mg/L, 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 este ecosistema no ha sido afectada por dichos parámetros.

Potasio

A pesar de no estar sujeto a la normatividad ambiental vigente, el potasio obtuvo valores de 1.06 mg/L, resultados que demuestran que el cuerpo de agua evaluado no ha sido afectado por este metal, mostrando concentraciones que normalmente se pueden encontrar en la naturaleza.

Según esto se puede decir que en general se presenta concentraciones normales de potasio teniendo en cuenta lo reportado por Roldán y Ramírez (2008) quienes indican que para sur América se presenta en promedio una concentración de 2 mg/L de este elemento lo que supone una condición aceptable del recurso hídrico.

Coliformes totales y fecales

El monitoreo de coliformes totales para La Colorada reporto 1700 NMP/100 ml, aunque no sobrepasa los parámetros establecidos por la normatividad en uso domestico y consumo humano se requiere desinfección.


En cuanto a los fecales monitoreados mostraron valores desde 1700 NMP/100 ml. Según la normatividad ambiental vigente y lo obtenido para los coliformes fecales, es necesario realizar un tratamiento convencional, previo a hacer uso del agua con fines de uso/consumo doméstico/humano.

Finalmente para su uso con fines de riego existe restricción, ya que la medición de coliformes fecales sobrepasa los parámetros establecidos por normatividad.

- **Indice de calidad del agua**

Como una herramienta metodológica para la determinación de la calidad del agua del cuerpo de agua analizado, en el presente estudio se estimaron los índices de contaminación del agua (ICO).

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,

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	34 / 260	

debido a que identifica el grado de intervención que presentan los cuerpos de agua (Ramírez *et al.*, 1997).

En general, para la campaña realizada en julio de 2010, 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 0,13, encontrando en el cuerpo de agua, según este índice, el cual como se mencionó en anteriormente tiene en cuenta la concentración de fósforo total, se encuentran dentro de un estado de eutrofia (Tabla 3-5).

Tabla 3-5 Índice de Contaminación del Agua (ICO) primera campaña (Julio 2010)

ESTACIÓN	ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN		
	ICOMO	ICOSUS	ICOTRO
Río La Colorada	0,40	0,15	0,13
INDICACIÓN	Baja contaminación (cercano a 0) Alta contaminación (cercano a 1)		Oligotrófico (<0,01) Mesotrófico (0,01 – 0,02) Eutrófico (0,02 – 1) Hipereutrófico (>1)

3.2.6 Usos del agua


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

Para la construcción de la variante Campo Veintitres, es necesaria la intervención de varios drenajes y el cuerpo hídrico La Colroda (Captación), el cual es utilizado principalmente para la pesca en la zona del centro poblado aledaño.

Fotografía 3-7 Cuerpo hídrico de Río La Colorada



Se realizó una consulta en la Corporación autónoma de Santander para el Municipio de Barrancabermeja, departamento de Santander: CAS en su respuesta en oficio O-SGA-001131 y O-SGA 5096, informa que la mayor captación realizada del río La Colorada corresponde a la

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	35 / 260	

otorgada a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S.A., igual a un caudal de 642,38 l/s, con punto de captación aproximadamente 500 metros aguas arriba del puente sobre dicho río.

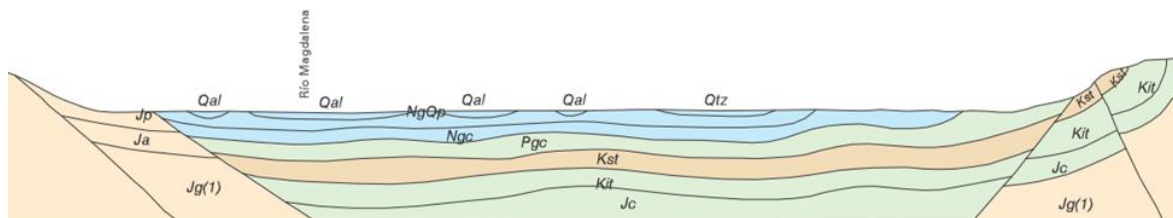
3.2.7 Hidrogeología

Se evidencia principalmente sobre unidades Terciarias del Grupo Mesa, Grupo Real hidrogeológicamente asociadas con acuíferos libres a semiconfinados en sedimentos con flujo esencialmente intergranular de mediana productividad; las Formaciones Colorado y Mugrosa hidrogeológicamente asociadas con rocas con limitados recursos de aguas subterráneas y en menor proporción sobre unidades cuaternarias de la planicie aluvial de los ríos Carare, Guayabito, Cascajal y Opón, hidrogeológicamente asociadas con acuíferos libres a semiconfinados en sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad como se describe a continuación

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

Son acuíferos de extensión local, conformados por los sedimentos asociados a la planicie aluvial de los ríos Carare, Guayabito, Cascajal y Opón. 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.

Figura 3-4 Perfil Hidrogeológico en cercanías a la Variante Campo Veintitres



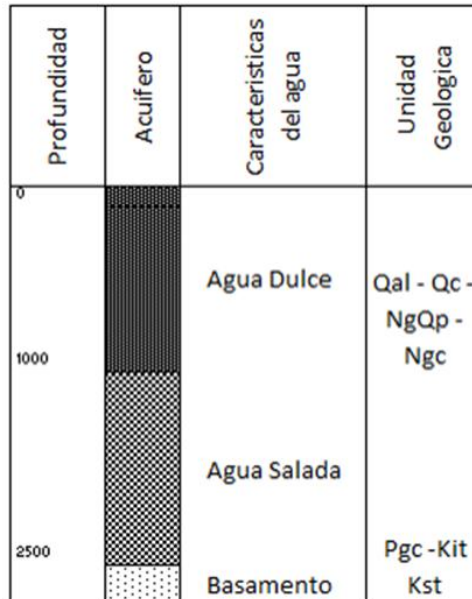
A partir de los análisis obtenidos de los pozos perforados en el área y los sondeos geoelectrónicos, los espesores de los acuíferos de importancia en el área muestran profundidades hasta de 1000 m para los acuíferos de agua dulce, a mayores profundidades se encuentran acuíferos salobres y rocas con limitados recursos de agua.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	36 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2




- Establecer las direcciones de flujo

Las direcciones de flujo de agua subterránea regional tienen direcciones predominantes noroeste y oeste en dirección al río Magdalena, tal y como se presenta en la Figura 3-5.

Figura 3-5 Dirección del flujo subterráneo regional



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	37 / 260	

– **Inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales)**

De acuerdo con el inventario de campo, dentro del Área de Influencia Directa del proyecto, no se intervendrá ningún aljibe, pozo o manantial.

– **Unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto**

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

– **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-290-1-PL-18 se presenta la hidrogeología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de campo Veintitres.

3.2.8 Geotecnia


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 sí y definen el comportamiento geotécnico de las distintas unidades aflorantes en el área.

Con el objeto de adelantar la sectorización de la zona de estudio en zonas de comportamiento geotécnico similar, se realizó una división en unidades de roca, estableciendo en ellas similitudes basadas en parámetros geológicos e ingenieriles que reflejan el estado geomecánico del terreno.

El termino 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.

– **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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	38 / 260	

depósitos aluviales, depósitos coluviales, terrazas y abanicos aluviales, los cuales presentan comportamientos característicos desde el punto de vista ingenieril y geotécnico.

– **Condición geomecánica moderada (Rm)**

Corresponde a rocas fundamentalmente sedimentarias de distinta edad y origen compuestas por intercalaciones de rocas duras con algunas capas de rocas blandas, tales como calizas arenosas y areniscas calcáreas, sucesiones de calizas y arcillolitas, areniscas con intercalaciones de limolitas y lutitas, geomorfológicamente denominadas Lomas y colinas (Lc), colinas (Co).

Estas zonas de condiciones geomecánicas moderada corresponden al Grupo Cogollo y a las formaciones Tablazo, Esmeraldas, Mugrosa y Cambras.

– **Condición geomecánica baja (Rba)**

Corresponde a sectores con dos características particulares: Aquellos que presentan relieves de laderas inclinadas constituidos por niveles altamente fracturados y meteorizados, localizados en zonas de intenso fallamiento y replegamiento, lo que facilita el desarrollo de fenómenos de remoción en masa, siendo frecuentes deslizamientos originados de las unidades arenosas desplazadas por el contacto de unidades arcillosas.

En el plano AMB-290-1-PL-19 se presenta la geotecnia de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Campo Veintitres.

3.2.9 Atmósfera

– **Clima**

Para el análisis climatológico, se recopiló en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

Tabla 3-6 Estacion climatológica

Código	Tipo y nombre de la estación	Municipio	Coordenadas	Elevación (msnm)	Periodo de registro
2315504	CO – El Centro	Barrancabermeja(Santander)	06°51'N 73°45'W	162	1937-2009

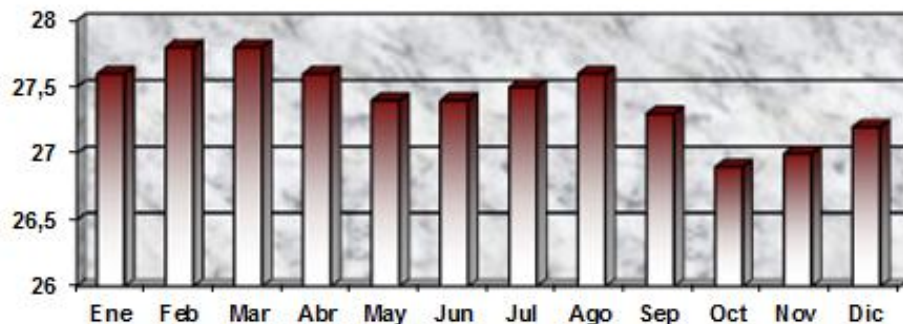
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	39 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– **Temperatura**

Localizado entre los 0 y 1000 msnm, con una zona de transición hasta 400 metros. La temperatura media anual es superior a 24°C. Regionalmente se ubica en la parte baja de las vertientes que integran la cuenca media del río Magdalena.

La temperatura en el centro poblado, históricamente siempre ha presentado un comportamiento muy regular, de hecho algunos datos consultados en el periodo de 1960 a 1977 son casi idénticos a los datos del periodo 1980 – 1999.

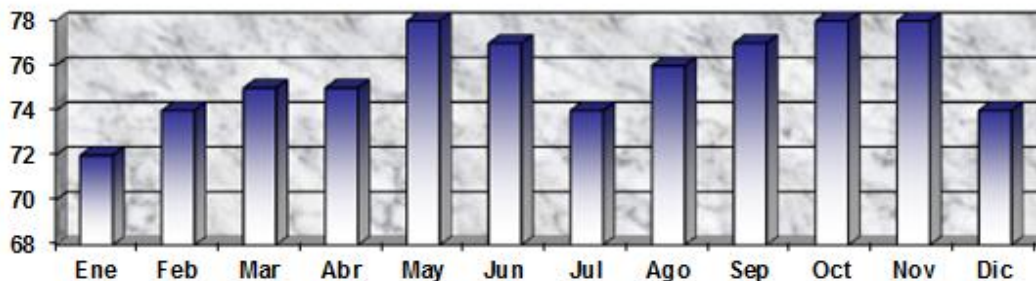
Figura 3-6 Valores Medios Mensuales de Temperatura estación El Centro (°C)




– **Humedad Relativa**

La humedad relativa media anual en la estación climatológica del Centro de Barrancabermeja es de 80%. Con los meses de octubre y noviembre más húmedos en el año en un 84% y los menos húmedos se observan los meses de enero y febrero con el 74%.

Figura 3-7 Valores medios de humedad relativa 1960 – 1977



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	40 / 260	

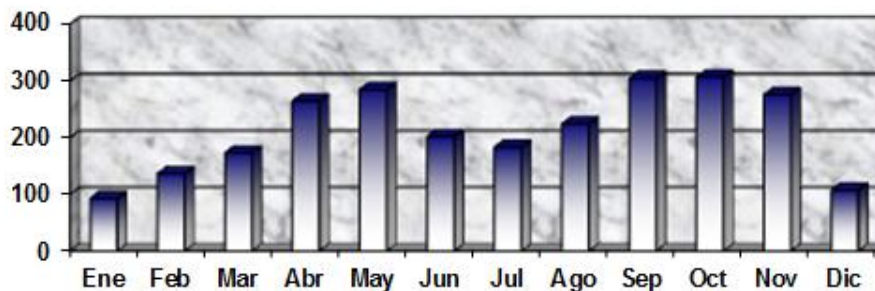
– Precipitación

La cuenca del Río Magdalena, e inmediaciones del río Opón, la precipitaciones varían entre los 4000 y 8000 mm, lo que genera una nueva provincia de humedad y por consiguiente una nueva zona de vida.

La precipitación en la región se comporta de manera tal que marca claramente la existencia de dos periodos alternantes de lluvia con dos de verano, iniciándose normalmente el año con un periodo seco que se prolonga hasta el mes de marzo. Hacia abril - mayo y octubre - noviembre es cuando se presentan los periodos de lluvias, que generalmente tienen una duración de 2 meses, para continuar con épocas secas más extensas. El segundo momento es de mayores precipitaciones, debido al cambio en el régimen de vientos, el cual varía a una dirección norte sur, producidas por las masas frías que se desplazan hacia el Ecuador.

El comportamiento de su análisis permite establecer la existencia de regiones climáticas, perfectamente diferenciables, las cuales son la del Magdalena Medio y Piedemonte, donde se considera la segunda como el inicio de la zona en la cual nacen varias de las corrientes más importantes que atraviesan la región de estudio y descargan sus aguas de manera directa al río Magdalena.

Figura 3-8 Precipitación (mm) Estación El Centro




– Nubosidad

Dicho parámetro tiene un comportamiento coincidente con el de las lluvias, hay 9 meses que registran la misma de nubosidad 4 octas, mientras que febrero, agosto y diciembre registran 3 octas.

3.2.10 Paisaje

A continuación se describirán cada uno de los paisajes y subpaisajes:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	41 / 260	

- **Relieve colinado fluvio erosional.**

Unidad que corresponde a los afloramientos rocosos presentes en gran parte del municipio de Barrancabermeja, se extienden desde casi el límite con el río Sogamoso, hasta el río Opón. Toda la extensión de este gran paisaje, se ve cortada por valles, terrazas altas poco disectadas y vallecitos aluviales. Aunque litológicamente pertenece a varias formaciones, en su gran mayoría está compuesta por rocas detríticas de grano fino, hasta el tamaño arena.

En las vías que existen en Campo 23, aparecen vertientes de orden estructural, subestructura, erosivas, y laderas ortoestructurales. Los buzamientos de los estratos oscilan entre los 25 y 55°; son frecuentes los desprendimientos rocosos sobre las vías y la formación de frentes de erosión laminar remontante.

Aunque el terreno donde aparece esta unidad es muy homogéneo en la forma en que se distribuyen las colinas, las pequeñas divisorias de agua cambian de agudas a redondeadas, generalmente se forman circos erosivos a manera de coronas de deslizamiento.

Dentro de este gran paisaje se cartografiaron seis paisajes, cada uno con mínimo un subpaisaje, en algunos casos hasta tres; a continuación se hará una breve descripción de cada unidad.

- **Colinas ramificadas en arcillolitas con intercalaciones de areniscas**


Presenta los siguientes subpaisajes:

- **Laderas moderadamente onduladas**

Paisaje localizado en la parte sur del municipio, se extiende desde la llanura aluvial del río Opón, hasta parte del poblado de El centro, es una delgada faja que presenta contactos no muy nítidos con las unidades vecinas; en general conforma superficies regulares, con una disección muy activa por las vertientes, configurando un terreno muy ondulado, susceptible a la erosión hídrica en gran medida, también por acción del hombre. Los sitios que se encuentran desprovistos de vegetación presentan una elevada tasa de erosión y en todos los casos remontante.

- **Lomerio ramificado en arcillolitas**

Unidad que se ubica en la parte sur de “El Centro” , corresponde a un sistema de lomas bajas ligeramente inclinadas, con cimas amplias y taludes cortos con pendientes mayores al 25%, el escurrimiento difuso y la erosión hídrica lineal son los principales procesos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	42 / 260	

3.3 MEDIO BIÓTICO

3.3.1 Ecosistemas Terrestres

- Zonas de vida

El área de Influencia de La variante Campo 23, se encuentra ubicada en el Departamento de Santander, entre los 0-1000 m.s.n.m, presentando una temperatura mayor a los 24°C, y precipitaciones que oscilan entre los 2900 mm/año y 4000 mm/año; según la clasificación propuesta por Holdridge (1964), se ubica dentro de las zonas de vida de Bosque muy Húmedo Tropical Pre - Montano con transición cálida (bmh-PM) y Bosque Húmedo Tropical (bh-T).

La zona de vida de Bosque Húmedo Tropical, se caracteriza por su estructura única de vegetación definida por la presencia de tres o más estratos, y el cual por sus altas temperaturas y precipitaciones, favorece en sus suelos las concentraciones de hierro y aluminio, por lo cual el 56% de estos no son aptos para la agricultura (Lal, 1985)¹.

De acuerdo con Espinal & Montenegro (1977)², la cobertura boscosa típica de estas zonas es de altura considerable, con varios estratos arbóreos. Por el alto grado de transformación de este tipo de ecosistemas es poco frecuente encontrar un continuo entre estos bosques, es más común la presencia de parches aislados, cuya composición florística es la de un bosque secundario fragmentado; dominando en estas áreas otro tipo de coberturas, generalmente asociadas a actividades agrícolas y silvopastoriles. En los lugares de suelos fértiles, las selvas primitivas fueron transformadas en potreros para implantar ganadería y cultivos, en la región del Magdalena, los potreros se enmalezan con rabo de zorro (*Andropogon bicornis*), platanillo (*Heliconia sp.*), entre otras.


De acuerdo a Heinsdijk³ (1960), en este tipo de bosques las familias más abundantes son: Fabaceae (28%), Lecythidaceae (26%), Sapotaceae (22%), Burseraceae (7%), Rosaceae (7%), Lauraceae (6%) y Myristicaceae (4%). Igualmente la cantidad de individuos encontrados es similar a la de un bosque seco tropical, pero tiene dos tercios más de especies que este y sus volúmenes maderables son mayores.

La vegetación es exuberante, en general la flora es rica y variada en géneros y especies; son árboles y arbustos los comunes en estas zonas, integrantes de las pequeñas manchas de bosques nativos muy explotados y que subsisten como reliquias. En las sucesiones vegetales la diversidad es alta, se encuentran especies como Balso blanco (*Trichospermum colombianum*), Capote (*Machaerium capote*), Balso (*Ochroma pyramidale*), Escobillo (*Xylopi micans*), nacederos (*Trichantera gigantea*), Acacia (*Acacia longifolia*), Palma chonta (*Acrocomia aculeata*), De igual

¹ Mencionado en Guariguata, R et al., 2003. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y El Caribe (EULAC) y La Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Costa Rica.

² Espinal, L. S. & E. Montenegro. 1977. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. IGAC, 13 (11). Bogotá, Colombia. 238 p.

³ Mencionado en Guariguata, R et al., 2003. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y El Caribe (EULAC) y La Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Costa Rica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	43 / 260	

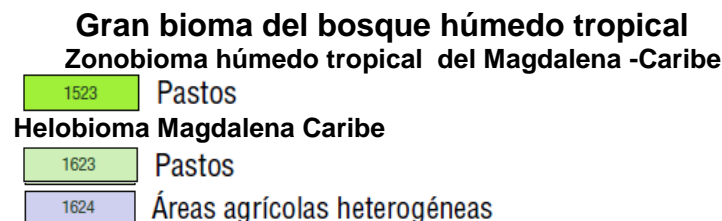
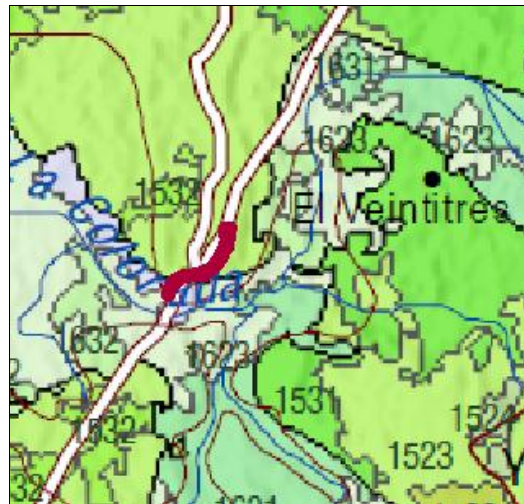
forma el clima es propicio para el establecimiento de árboles frutales, entre los que se destacan; cítricos, mango (*Mangifera indica*), Carambolo (*Averrhoa carambola*).

- **Bioma**

Según la información presente en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007)⁴, la variante de Campo 23, se encuentra en el Helobioma del Magdalena y Caribe y el Zonobioma Húmedo Tropical del Magdalena y Caribe, perteneciente al Gram Bioma del Bosque Húmedo Tropical.


En la Figura 3-9, se evidencia el dominio de las coberturas de agroecosistemas asociadas a Pastos (1623) y (1523) y áreas agrícolas heterogéneas (1624) las cuales corresponden a coberturas mayormente transformadas referentes a áreas urbanas.

Figura 3-9 Ubicación de la Variante Campo 23 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).

⁴ IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 p. + 37 hojas cartográficas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	44 / 260	

• Coberturas Vegetales

Se describe la cobertura como la unidad delimitable que surge a partir de un análisis de respuestas espectrales determinadas por sus características fisionómicas y ambientales, diferenciables con respecto a la unidad próxima.

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 como orientación hacia estudios posteriores de planificación del uso adecuado de la tierra (Fao, 2005)⁵.

A continuación se describen las unidades de cobertura y uso actual del suelo para el área de influencia directa la variante Campo 23, en el cual se identificaron las diferentes unidades de cobertura mediante la metodología descrita en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra⁶, tomando como punto de partida la descripción de las características de cada cobertura, estas se delimitaron y adaptaron para la zona de estudio previamente desde la herramienta SIG, y se ajustaron posteriormente de acuerdo a las visitas realizadas en campo (Tabla 3-7).


Tabla 3-7 Coberturas del Área de Influencia variante campo Veintitres.

Nomenclatura	Cobertura	Área_ha	% Área
1.1.2	Tejido urbano discontinuo	14,51	13%
1.2.2	Redes viarias, ferrovías o terrenos asociados	6,50	6%
2.2.3	Cultivos permanentes arbóreos	1,24	1%
2.3.1	Pastos limpios	15,55	13%
2.3.2	Pastos arbolados	12,62	11%
2.3.3	Pastos enmalezados	15,05	13%
3.1.3	Bosque fragmentado	44,68	39%
3.1.4	Bosque de galería y/o ripario	1,66	1%
3.3.2	Afloramientos rocosos	0,27	0,2%
3.3.3	Tierras desnudas o degradadas	2,14	2%
5.1.1	Ríos (50m) y/o quebradas	1,45	1%
Total		115,70	115,70

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda., 2013

⁵ FAO. 2005. Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra Conceptos de Clasificación y manual para el usuario Versión 2 del Programa. Roma. 205 pág..

⁶ 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 METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM (Junio de 2010)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	45 / 260	

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 (IDEAM, 2010).

○ 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. Esta unidad se caracteriza por encontrarse a los costados de la vía lo que le confiere un patrón geométrico, sin embargo este se dispersa por la presencia de espacios naturales, los cuales en su mayoría son parches de vegetación que se mezclan con otras coberturas de tipo agrícola y vegetación secundaria asociadas. Esta cobertura ocupa un área de 14,514 Ha que corresponde al 13 % de área total (Fotografía 3-8).

Fotografía 3-8 Tejido Urbano Discontinuo Área de Influencia Directa AMB 290-I tramo 3.




○ 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:

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DE LA CONCESIONARIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	46 / 260	

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 Directa esta cobertura representa el 6% (Fotografía 3-9).

Fotografía 3-9 Vía Nacional, Área de Influencia Variante Campo 23



• 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 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 arbóreos como palma africana.

▪ 2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos.

Corresponde a coberturas permanentes de cultivos arbóreos de especies diferentes a plantaciones forestales. En la locación de Campo 23 se evidencia la presencia de cultivos asociados a palma de

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DE LA CONCESIONARIA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	47 / 260	

aceite (*Elaeis guineensis*). El área de ocupación de este cultivo obedece a 1,242 Ha. Correspondiente a 1% del área total (Fotografía 3-10).

Fotografía 3-10 Cultivos permanentes arbóreos – Palma de aceite en Área de Influencia Directa AMB 290-I tramo 3.




○ **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. Su presencia se debe a la acción antrópica, son especies introducidas a las cuales se les hace un manejo para su uso de pastoreo extensivo.

▪ **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 utilizado impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. El área que ocupan los pastos limpios en la zona es de 15,551 Ha, lo cual indica que es la cobertura más representativa con un porcentaje del 13 % (Fotografía 3-11).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	48 / 260	

Fotografía 3-11 Pastos Limpios dedicados a la Ganadería Extensiva.



▪ *.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 es mayor a 30% y menor al 50% del área total de la unidad de pastos. Esta unidad ocupa un área de 12,624 Ha que representan el 11% del total del área de influencia directa (Fotografía 3-12).

Fotografía 3-12 Pastos Arbolados dedicados a Ganadería Extensiva.



▪ *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 (Fotografía 3-13). En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m. Esta cobertura ocupa 15,054 Ha del área total (13%).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	49 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-13 Pastos enmalezados.



- **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.

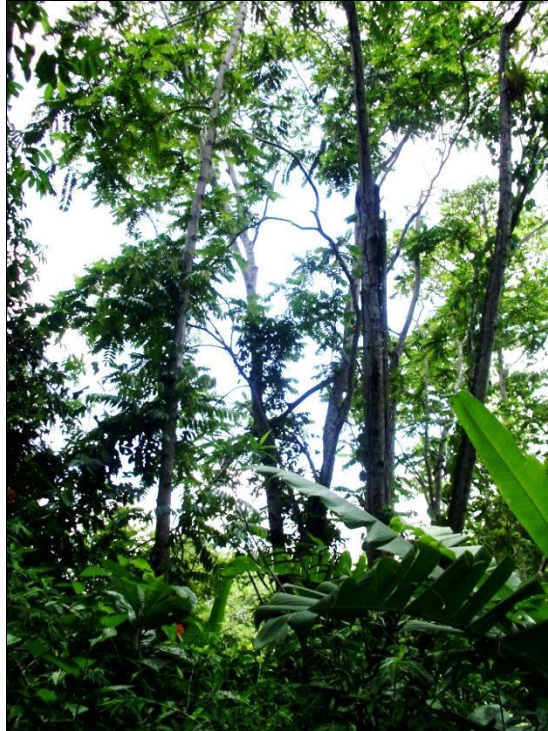
- **3.1.3 Bosque Fragmentado**

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros. Representa el 39% del área de influencia directa con 44,683 Ha (Fotografía 3-14) siendo el mayor porcentaje de cobertura encontrado, esto puede deberse principalmente a la alta pendiente sobre

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	50 / 260	

la cual se encuentra ubicada la zona, de manera que su acceso es limitado y por tanto la afectación es baja.

Fotografía 3-14 Bosque Fragmentado



- 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. Con un área de 1,663 Ha representa el 1% del área de influencia directa (Fotografía 3-15).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	51 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-15 Bosque Ripario.



○ **3.3 Áreas Abiertas, sin o con poca Vegetación**

Corresponde a zonas desprovistas total o parcialmente de cualquier tipo de cobertura vegetal producto de una intensiva intervención humana, por condiciones geológicas particulares y/o por procesos naturales, los cuales han producido una importante acumulación de materiales favorecidos por el relieve del terreno que limitan el desarrollo de cualquier tipo de vegetación.

▪ **3.3.2 Afloramientos rocosos**

Son áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación, generalmente dispuestas en laderas abruptas, formando escarpes. En la zona se evidencia la roca expuesta sin desarrollo de la vegetación, esta área ocupa 0,270 Ha representadas con el 0,2% del área de influencia directa. (Fotografía 3-16).

Fotografía 3-16 Afloramientos rocosos.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	52 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

▪ 3.3.3 Tierras Desnudas o Degradadas

Corresponde a superficies sin o con poca cobertura vegetal, fruto de los procesos de erosión y/o degradación extrema, debido a procesos naturales. Ocupan un área de 2,143 Ha que equivalen al 2% (Fotografía 3-17).

Fotografía 3-17 Tierras degradadas



• 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

Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otros ríos. En la zona de estudio se encuentra el río la Colorada, unidad que suma un área de 1,451 Ha, lo que representa el 1% (Fotografía 3-18).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	53 / 260	

Fotografía 3-18 Cuerpos de Agua- Río la Colorada.



3.1.1.1 Flora

- **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).

En la zona inventariada se reportan 87 especies con un total de 1756 individuos, en donde la especie que reporto mayor abundancia fue el Balso blanco, (*Trichospermum colombianum*) con 426 individuos. La Tabla 3-8, muestra la composición florística del área muestreada, para individuos arbóreos con DAP> 10cm (fustales).

Tabla 3-8 Composición Florística de la Variante campo 23

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° de Individuos
FABACEAE	<i>Acacia longifolia</i>	Acacia	13
ARECACEAE	<i>Acrocomia aculeata</i>	Palma chonta	28
ARECACEAE	<i>Aiphanes horrida</i>	Palma corozo	2
LEGUMINOSAE	<i>Albizia lebeck</i>	Campano	6
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	54 / 260

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° de Individuos
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	3
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i>	Guanábano	5
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	4
ARECACEAE	<i>Attalea amygdalina</i>	Palma taparo	6
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	22
OXALIDACEAE	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambolo	2
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia grossularioides</i>	Pomarosa	1
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia sp.</i>	Guayabo de mico	2
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia integerrima</i>	Mata de agua	3
BURSERACEAE	<i>Bursera graveolens</i>	Crespin	3
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar glabrum</i>	Caguí	1
LEGUMINOSAE	<i>Cassia fistula</i>	Caña fistola	10
MALVACEAE	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Barril	12
CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo	112
MELIACEAE	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	26
MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bruja	47
FABACEAE	<i>Centropium paraense</i>	Guayacán hobo	36
LAURACEAE	<i>Cinnamomum verum</i>	Canelo	1
RUTACEAE	<i>Citrus sp.</i>	Limón	8
LEGUMINOSAE	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Sapan	7
CLETHRACEAE	<i>Clethra fagifolia</i>	Cargagua	1
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	3
BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>	Solera	7
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	4
ANNONACEAE	<i>Duguetia sp.</i>	Anón	2
ARECACEAE	<i>Elaeis guineensis</i>	Palma de aceite	5
FABACEAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	1
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ciruelo cerezo	6
LEGUMINOSAE	<i>Erythrina fusca</i>	Bucaro	2
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera juruensis</i>	Matamata -Coco mono	3
MORACEAE	<i>Ficus dendrocida</i>	Matapalo	10
MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	Ficus	1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	55 / 260

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° de Individuos
ANNONACEAE	<i>Gauteria cargadero</i>	Cargadero	2
LEGUMINOSAE	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	25
MELIACEAE	<i>Guarea guidonia</i>	Yaya	23
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	2
LECYTHIDACEAE	<i>Gustavia romeroi</i>	Mula muerta	39
LECYTHIDACEAE	<i>Gustavia sp.</i>	Membrillo	2
EUPHORBIACEAE	<i>Hura crepitans</i>	Arenillo	2
LEGUMINOSAE	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	22
FABACEAE	<i>Inga cylindrica</i>	Guamo rosado	1
FABACEAE	<i>Inga pilosa</i>	Guamo cajeto	1
LEGUMINOSAE	<i>Inga sp.</i>	Guamo	14
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda copaia</i>	Chingale	14
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis sp.</i>	Coco tigre	3
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania tomentosa</i>	Oití	6
MALVACEAE	<i>Luehea sp.</i>	Malagano	37
FABACEAE	<i>Machaerium capote</i>	Cansa viejo	133
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	Moro	10
MALPIGHIACEAE	<i>Malpighia sp.</i>	Cerezo	1
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	Mango	25
SAPINDACEAE	<i>Matayba sp.</i>	Guacharaco	1
SAPINDACEAE	<i>Melicocca bijuga</i>	Mamoncillo	8
OLACACEAE	<i>Minuartia guianensis</i>	Punte	1
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Chichato	48
LEGUMINOSAE	<i>Nectandra sp.</i>	Amarillo	1
MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	205
LEGUMINOSAE	<i>Parkia pendula</i>	Carbonero	11
LAURACEAE	<i>Persea sp.</i>	Aguacatillo	1
FABACEAE	<i>Phitecellobium dulce</i>	Chiminango	2
URTICACEAE	<i>Pourouma sp.</i>	Blanquillo	1
ARECACEAE	<i>Prestoea acuminata</i>	Palma palmicho	5
BURSERACEAE	<i>Protium aff. Colombianum</i>	Anime	6
ROSACEAE	<i>Prunus opaca</i>	Crespo	5

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	56 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° de Individuos
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	1
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium glandulosum</i>	Lechoso	26
LEGUMINOSAE	<i>Senna siamea</i>	Acacio	4
SOLANACEAE	<i>Solanum nudum</i>	Toronjo	2
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	5
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	1
LEGUMINOSAE	<i>Swartzia oraria</i>	Rayo	1
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia ochraceae</i>	Polvillo	9
LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i>	Teca	8
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	3
ULMACEAE	<i>Threma micranta</i>	Surumbo	1
MALVACEAE	<i>Trichospermum colombianum</i>	Balso blanco	426
MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	Sangre toro	1
HYPERICACEAE	<i>Vismia sp.</i>	Carate	8
LAMIACEAE	<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	3
ANNONACEAE	<i>Xylopia micans</i>	Escobillo	168
ANNONACEAE	<i>Xylopia sp.</i>	Arrayán	8
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum cf. juniperinum</i>	Tachuelo	17
TOTAL			1756

Fuente: 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, no se hizo uso de la estimación relativa para estratos bajos conformados por hierbas y arbustos.

En la zona inventariada se reportan 87 especies con un total de 1756 individuos arbóreos con un DAP ≥ 10 cm, siendo las especies más abundantes el Balso blanco (*Trichospermum colombianum*) con 426 individuos, el Balso (*Ochroma pyramidale*) con 205 individuos y el escobillo (*Xylopia micans*) con 168 individuos.

Abundancia absoluta = Número de individuos por especie.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	57 / 260	

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 especie dentro de unidades de muestreo, para este caso se realizó el cálculo de la frecuencia con 5 parcelas . Se encontraron 5 especies presentes en todas las parcelas, estas son Mango (*Mangifera indica*), Carbonero (*Parkia pendula*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Crespo (*Prunus opaca*) y Escobillo (*Xylopia micans*); cada una de ellas con una frecuencia relativa del 2,53%.

La frecuencia y abundancia de especies como el escobillo, el yarumo y el balso; que son especies pertenecientes al gremio ecológico de las heliófitas , determina que la zona está altamente intervenida; ya que es una especie que coloniza espacios abiertos, que necesita altos niveles de luz para establecerse y sobrevivir, y su regeneración depende de los disturbios fuertes.

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

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

– **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 dominancia corresponden para este caso especialmente al diámetro de los individuos y no a la abundancia de estos, siendo los más dominantes el Balso blanco (*Trichospermum colombianum*) con una dominancia relativa del 16,23 %, seguida del Cansa viejo (*Machaerium capote*) con 15,99% de dominancia y el Balso (*Ochroma pyramidale*) con 7,74 % de dominancia Relativa.

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

• **Análisis Estructural**

– **Estructura Vertical:**

La estructura Vertical está determinada por la distribución de los organismos, a lo alto de su perfil. Esta estructura responde a las características de las especies y a las condiciones micro ambientales presentes en las diferentes alturas de las mismas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	58 / 260	

Distribución altimétrica

Este parámetro permite evaluar la distribución altimétrica de los individuos en el área; permite además observar la distribución de las especies en un plano vertical, estableciendo así los estratos del bosque. Estos elementos complementan la descripción de la madurez o estado del bosque.

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 XII clases altimétricas con una amplitud de 1,83 m. (Tabla 3-9)

Tabla 3-9 Distribución de las clases altimétricas.

CLASE ALTIMETRICA	RANGO	N° de Individuos	%
I	[2-3,83]	1	0,06
II	(3,83-5,66]	31	1,77
III	(5,66-7,50]	133	7,57
IV	(7,50-9,33]	230	13,10
V	(9,33-11,16]	503	28,65
VI	(11,16-13]	562	32,01
VII	(13-14,83]	102	5,81
VIII	(14,83-16,66]	123	7,01
IX	(16,66-18,50]	48	2,73
X	(18,50-20,33]	20	1,14
XI	(20,33-22,16]	1	0,06
XII	(22,16-24]	2	0,11
TOTAL		1756	

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

Para la distribución de clases altimétricas se tomaron todos los individuos con DAP \geq 10 cm. La clase altimétrica VI (11,16m - 13m], incluye el mayor número de individuos que representan un 32,05 % sobre el total. Un 9,39% de los individuos se encuentran agrupados entre las primeras clases altimétricas I, II y III, comprendiendo alturas desde los 2m hasta los 7,5m. En contraste con las tres últimas clases altimétricas (X, XI y XII) que agrupan apenas un 1,31% de los individuos (Figura 3-10).


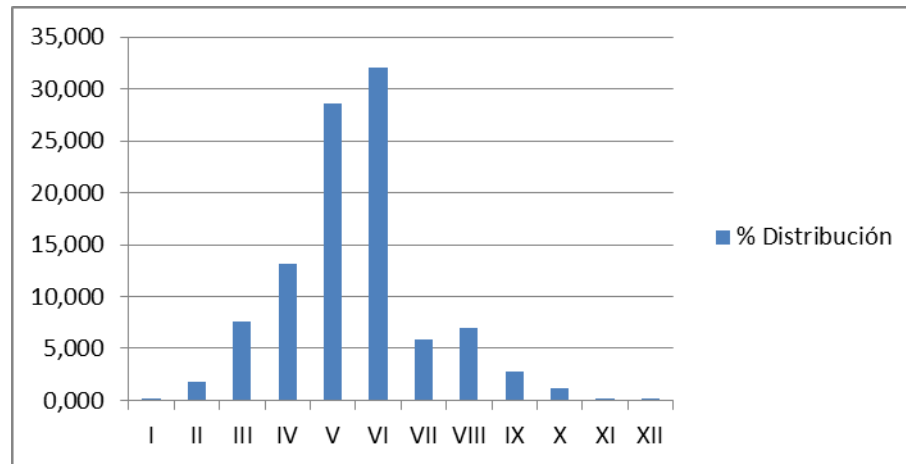
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	59 / 260	

Figura 3-10 Distribución Altimétrica de Especies Forestales.



Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

En la Figura 3-10 Distribución Altimétrica de Especies Forestales. Figura 3-10, se evidencia una distribución altimétrica heterogénea, predominando los estratos de las clases altimétricas intermedias. Por lo tanto, los individuos muestreados se concentran entre las clases altimétricas V y VI, con alturas entre los 9.33m y los 13m, representando el 60,65% de la población.

– **Estructura Horizontal:**

Las Características del suelo y el clima, las características y estrategias de las especies determinan la estructura horizontal, que se refleja en la distribución de los arboles por clase diamétrica (CATIE, 2001).

Distribución Diamétrica

Este parámetro permite evaluar la distribución diamétrica de los individuos en el área; permite además observar la distribución de las especies en un plano horizontal.

Para la distribución por clase altimétrica se definió cada clase siguiendo la metodología de Rangel y Garzón (1994), de acuerdo con las diámetros registrados en el inventario se establecieron XII clases diamétricas con una amplitud de 0,084 m, la Tabla 3-10 muestra la distribución por clases diamétricas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	60 / 260



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

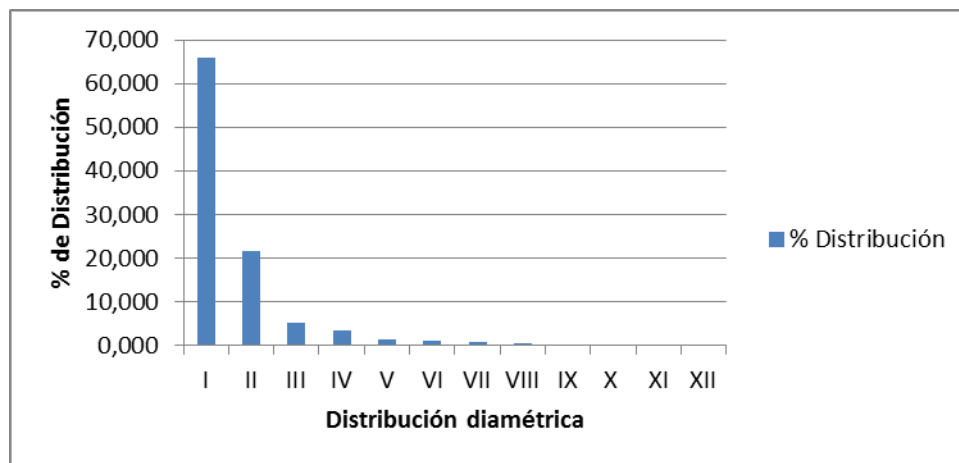
Tabla 3-10 Distribución por clases diamétricas.

CLASE DIAMETRICA	RANGO	# Ind	%
I	[0,10-0,18]	1159	66,002
II	(0,18-0,27]	381	21,697
III	(0,27-0,35]	90	5,125
IV	(0,35-0,44]	57	3,246
V	(0,44-0,52]	23	1,310
VI	(0,52-0,61]	20	1,139
VII	(0,61-0,69]	13	0,740
VIII	(0,69-0,77]	6	0,342
IX	(0,77-0,86]	4	0,228
X	(0,86-0,94]	0	0,000
XI	(0,94-1,03]	2	0,114
XII	(1,03-1,11]	1	0,057
TOTAL		1756	

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013


En la zona muestreada se puede observar una distribución diamétrica en forma de “J” invertida en donde predomina la clase diamétrica I, en esta clase se encuentran arboles con diámetros entre los 10 cm a 18 cm, representando el 66,01% de los individuos muestreados. Tan solo un 2,62% de los individuos tienen diámetros mayores a los 52 cm

Figura 3-11 Distribución diamétrica.



Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

La Figura 3-11, muestra la distribución diamétrica del área inventariada en la cual se evidencia que la mayoría de los individuos se encuentran en las clases diamétricas iniciales. A diferencia de la

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	61 / 260	

estructura vertical, en donde se registra un mayor porcentaje de individuos en las clases de tamaños intermedios.

Por tanto se observa la tendencia de cualquier bosque tropical; a medida que aumenta el diámetro, disminuye el número de individuos (Rollet, 1980). Sin embargo, la tendencia marcada por las clases altimétricas, muestra una disminución drástica de individuos de gran porte así como los individuos de las clases diamétricas iniciales, lo que evidencia un alto nivel de intervención, el cual está marcado por la tala selectiva de individuos de gran porte y altura. De igual forma se observa las respuesta a esta intervención en donde se genera un marcado desarrollo del bosque, con individuos de porte bajo y diámetros menores, registrando gran abundancia de individuos en las clases menores y por ende una baja tasa de individuos en las clases diamétricas mayores.

- ÍNDICES

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Con éste índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro de la comunidad vegetal evaluada, La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica (Lamprecht, 1990).

En esta categoría el índice de valor de importancia se calculó para individuos con DAP ≥ 10 cm, en la que se muestran las especies más representativas dentro de la zona. Este índice se da sobre un valor del 300% porque representa la sumatoria de la abundancia, frecuencia y dominancia relativas de cada especie.

Para el proyecto vial de la variante de Campo 23, se muestran los resultados generados por el cálculo del índice en la Tabla 3-11, relacionada a continuación.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	62 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-11 Índices de Valor de Importancia y de Distribución para las Especies Forestales

Nombre Científico	Abun.	Abun (%)	Frec.	Frec (%)	Dom.	Dom (%)	IVI	ID
<i>Acacia longifolia</i>	13	0.740	40	1.010	0.933	1.240	2.991	1.750
<i>Acrocomia aculeata</i>	28	1.595	60	1.515	2.766	3.675	6.785	3.110
<i>Aiphanes horrida</i>	2	0.114	20	0.505	0.377	0.501	1.120	0.619
<i>Albizia lebeck</i>	6	0.342	60	1.515	0.222	0.294	2.151	1.857
<i>Anacardium excelsum</i>	2	0.114	20	0.505	0.037	0.050	0.669	0.619
<i>Anacardium occidentale</i>	3	0.171	20	0.505	0.285	0.379	1.055	0.676
<i>Annona muricata</i>	5	0.285	40	1.010	0.081	0.108	1.403	1.295
<i>Astronium graveolens</i>	4	0.228	60	1.515	0.333	0.443	2.186	1.743
<i>Attalea amygdalina</i>	6	0.342	60	1.515	0.718	0.954	2.810	1.857
<i>Attalea butyracea</i>	22	1.253	40	1.010	4.170	5.541	7.804	2.263
<i>Averrhoa carambola</i>	2	0.114	40	1.010	0.053	0.070	1.194	1.124
<i>Bellucia grossularioides</i>	1	0.057	20	0.505	0.010	0.014	0.576	0.562
<i>Bellucia sp.</i>	2	0.114	40	1.010	0.046	0.061	1.185	1.124
<i>Bravaisia integerrima</i>	3	0.171	60	1.515	0.089	0.119	1.805	1.686
<i>Bursera graveolens</i>	3	0.171	20	0.505	0.054	0.072	0.748	0.676
<i>Caryocar glabrum</i>	1	0.057	20	0.505	0.026	0.034	0.596	0.562
<i>Cassia fistula</i>	10	0.569	20	0.505	0.231	0.308	1.382	1.075
<i>Cavanillesia platanifolia</i>	12	0.683	60	1.515	0.486	0.646	2.845	2.199
<i>Cecropia sp.</i>	112	6.378	100	2.525	1.987	2.641	11.544	8.903
<i>Cedrela sp.</i>	26	1.481	80	2.020	1.102	1.464	4.965	3.501
<i>Ceiba pentandra</i>	47	2.677	40	1.010	1.754	2.330	6.017	3.687
<i>Centrolobium paraense</i>	36	2.050	60	1.515	1.062	1.411	4.977	3.565
<i>Cinnamomum verum</i>	1	0.057	20	0.505	0.041	0.055	0.617	0.562
<i>Citrus sp.</i>	8	0.456	60	1.515	0.167	0.222	2.192	1.971
<i>Clathrotropis brunnea</i>	7	0.399	20	0.505	0.374	0.496	1.400	0.904
<i>Clethra fagifolia</i>	1	0.057	20	0.505	0.018	0.023	0.585	0.562
<i>Cocos nucifera</i>	3	0.171	40	1.010	0.158	0.211	1.392	1.181
<i>Cordia gerascanthus</i>	7	0.399	60	1.515	0.159	0.212	2.125	1.914
<i>Crescentia cujete</i>	4	0.228	20	0.505	0.131	0.174	0.907	0.733
<i>Duguetia sp.</i>	2	0.114	20	0.505	0.030	0.040	0.659	0.619
<i>Elaeis guineensis</i>	5	0.285	40	1.010	1.072	1.424	2.719	1.295
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0.057	20	0.505	0.936	1.244	1.806	0.562
<i>Eriobotrya japonica</i>	6	0.342	40	1.010	0.173	0.230	1.582	1.352
<i>Erythrina fusca</i>	2	0.114	40	1.010	0.168	0.223	1.347	1.124
<i>Eschweilera juruensis</i>	3	0.171	60	1.515	0.458	0.609	2.295	1.686
<i>Ficus dendrocida</i>	10	0.569	80	2.020	2.881	3.829	6.419	2.590
<i>Ficus sp.</i>	1	0.057	20	0.505	0.139	0.184	0.746	0.562
<i>Gauteria cargadero</i>	2	0.114	20	0.505	0.171	0.228	0.846	0.619
<i>Gliricidia sepium</i>	25	1.424	60	1.515	0.805	1.069	4.008	2.939
<i>Guarea guidonia</i>	23	1.310	60	1.515	0.413	0.549	3.374	2.825
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0.114	40	1.010	0.150	0.199	1.323	1.124
<i>Gustavia romeroi</i>	39	2.221	60	1.515	0.664	0.882	4.618	3.736
<i>Gustavia sp.</i>	2	0.114	40	1.010	0.018	0.024	1.148	1.124
<i>Hura crepitans</i>	2	0.114	20	0.505	0.107	0.142	0.761	0.619
<i>Hymenaea courbaril</i>	22	1.253	60	1.515	0.423	0.562	3.330	2.768
<i>Inga cylindrica</i>	1	0.057	20	0.505	0.040	0.053	0.615	0.562
<i>Inga pilosa</i>	1	0.057	20	0.505	0.019	0.025	0.587	0.562
<i>Inga sp.</i>	14	0.797	80	2.020	0.366	0.487	3.305	2.817

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2


Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	63 / 260

<i>Jacaranda copaia</i>	14	0.797	80	2.020	0.379	0.503	3.321	2.817
<i>Lecythis sp.</i>	3	0.171	40	1.010	0.104	0.139	1.320	1.181
<i>Licania tomentosa</i>	6	0.342	20	0.505	0.545	0.725	1.571	0.847
<i>Luehea sp.</i>	37	2.107	60	1.515	1.181	1.570	5.192	3.622
<i>Machaerium capote</i>	133	7.574	60	1.515	12.015	15.967	25.056	9.089
<i>Maclura tinctoria</i>	10	0.569	80	2.020	0.630	0.837	3.427	2.590
<i>Malpighia sp.</i>	1	0.057	20	0.505	0.010	0.014	0.576	0.562
<i>Mangifera indica</i>	25	1.424	100	2.525	2.458	3.267	7.216	3.949
<i>Matayba sp.</i>	1	0.057	20	0.505	0.073	0.096	0.658	0.562
<i>Melicocca bijuga</i>	8	0.456	40	1.010	0.487	0.647	2.113	1.466
<i>Minuartia guianensis</i>	1	0.057	20	0.505	0.044	0.058	0.620	0.562
<i>Muntingia calabura</i>	48	2.733	80	2.020	0.750	0.997	5.751	4.754
<i>Nectandra sp.</i>	1	0.057	20	0.505	0.051	0.068	0.630	0.562
<i>Ochroma pyramidale</i>	205	11.674	80	2.020	5.819	7.734	21.428	13.694
<i>Parkia pendula</i>	11	0.626	100	2.525	1.300	1.728	4.880	3.152
<i>Persea sp.</i>	1	0.057	20	0.505	0.018	0.024	0.586	0.562
<i>Phitecellobium dulce</i>	2	0.114	40	1.010	0.018	0.025	1.149	1.124
<i>Pourouma sp.</i>	1	0.057	20	0.505	0.011	0.015	0.577	0.562
<i>Prestoea acuminata</i>	5	0.285	40	1.010	0.041	0.054	1.349	1.295
<i>Protium aff. Colombianum</i>	6	0.342	60	1.515	0.515	0.684	2.541	1.857
<i>Prunus opaca</i>	5	0.285	100	2.525	0.083	0.111	2.921	2.810
<i>Psidium guajava</i>	1	0.057	20	0.505	0.016	0.022	0.584	0.562
<i>Sapium glandulosum</i>	26	1.481	80	2.020	3.470	4.612	8.112	3.501
<i>Senna siamea</i>	4	0.228	20	0.505	0.209	0.278	1.011	0.733
<i>Solanum nudum</i>	2	0.114	40	1.010	0.036	0.048	1.172	1.124
<i>Spondias mombin</i>	5	0.285	60	1.515	0.185	0.246	2.046	1.800
<i>Spondias purpurea</i>	1	0.057	20	0.505	0.008	0.011	0.573	0.562
<i>Swartzia oraria</i>	1	0.057	20	0.505	0.184	0.244	0.806	0.562
<i>Tabebuia ochraceae</i>	9	0.513	80	2.020	0.272	0.362	2.895	2.533
<i>Tectona grandis</i>	8	0.456	40	1.010	0.135	0.180	1.646	1.466
<i>Terminalia catappa</i>	3	0.171	60	1.515	0.088	0.116	1.802	1.686
<i>Threma micranta</i>	1	0.057	20	0.505	0.022	0.029	0.591	0.562
<i>Trichospermum colombianum</i>	426	24.260	60	1.515	12.279	16.318	42.093	25.775
<i>Virola sebifera</i>	1	0.057	20	0.505	0.014	0.019	0.581	0.562
<i>Vismia sp.</i>	8	0.456	60	1.515	0.121	0.161	2.132	1.971
<i>Vitex cymosa</i>	3	0.171	60	1.515	0.064	0.085	1.771	1.686
<i>Xylopia micans</i>	168	9.567	100	2.525	3.627	4.821	16.913	12.092
<i>Xylopia sp.</i>	8	0.456	60	1.515	0.388	0.516	2.487	1.971
<i>Zanthoxylum cf. juniperinum</i>	17	0.968	20	0.505	0.688	0.914	2.387	1.473
Total general	1756	100	3960	100	75.247	100	300	200

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

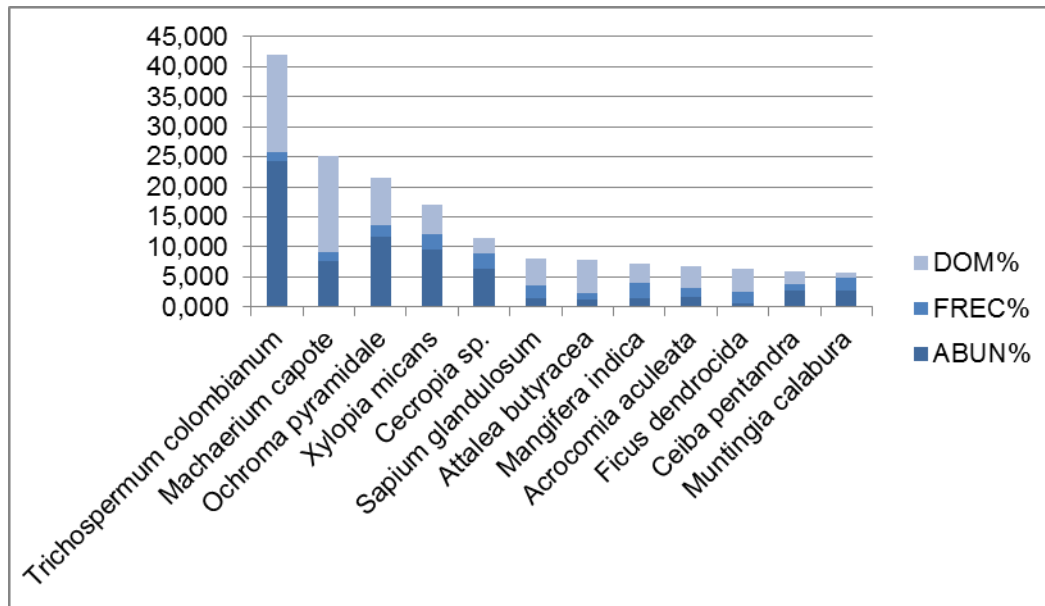
Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

La especie que tiene el mayor IVI en la zona es el Balso blanco (*Trichospermum colombianum*) con un valor de 42,09%, esto se debe a que esta es la especie más abundante en la zona, y por otro lado a los altos valores de área basal que posee la especie, lo que se ve reflejado en una alta dominancia. Otras de las especies que se registran con altos valores de IVI son el Cansa viejo (*Machaerium capote*), con un valor de 25,05% representado en gran parte por su dominancia; y el

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	64 / 260	

Balso (*Ochroma pyramidale*), con 21,42%; justificado este último valor en la abundancia que representa en la zona (Figura 3-12).

Figura 3-12 Índice de Valor de Importancia especies Forestales



Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

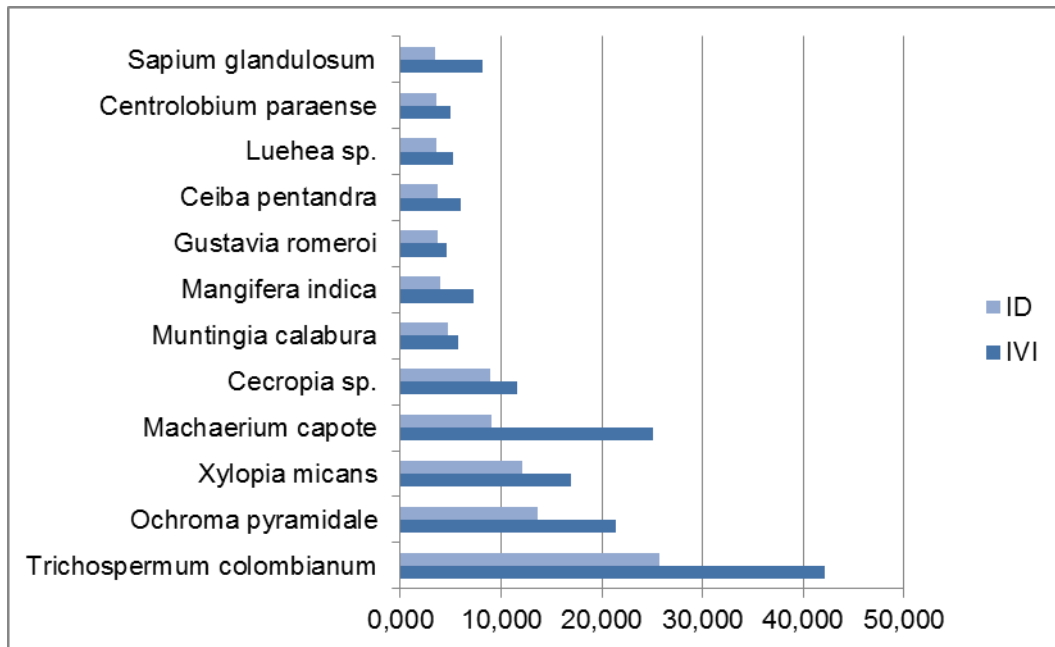
De acuerdo con la visita de campo y los resultados obtenidos en el análisis del IVI; se identificó al Balso blanco como la especie de mayor importancia ecológica en la zona, debido al desarrollo de esta especie en zonas abiertas y de claros, como las que se presencian en este sector.

- Índice de Distribución

El Índice de distribución (Figura 3-13), 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, pero para este caso el índice de distribución nos muestra tres especies que se encuentran ampliamente distribuidas y que se reflejan en el índice de valor de importancia por sus altos valores de abundancia y frecuencia; el Balso blanco (*Trichospermum colombianum*), el balso (*Ochroma pyramidale*) y el escobillo (*Xylopia micans*.); El Cansa viejo (*Machaerium capote*) que es la segunda especie ecológicamente más importante, quedo relegada en este índice de distribución debido a que su alto IVI está representado en su dominancia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	65 / 260	

Figura 3-13 Índice de Distribución de especies



Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

DIVERSIDAD


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.

- **Cociente de Mezcla**

Se empleó para determinar el grado de heterogeneidad del ecosistema, se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales (N_{sp} : N_{ni} ; N_{sp} / N_{ni}).

Puesto que los valores de CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, solo deben compararse ecosistemas con muestreos similares. Está expresado en el número de especies encontradas dividido por el total de árboles inventariados.

$$CM = \frac{N^{\circ} \text{ especies}}{N^{\circ} \text{ individuos}} = \frac{87}{1756} = 0,049$$

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	66 / 260	

$$\frac{1}{CM} = \frac{1}{0,049} = 20,4081 \approx 21$$

Para la zona inventariada se encontraron un total de 1756 individuos y 87 especies por lo tanto el cociente de mezcla correspondió a 0,049 es así como, por cada 21 individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, por ende se observa un bosque con cierta proporción de mezcla sin mucha heterogeneidad.

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).

o Diversidad Alfa


Según Whittaker (1972), la Diversidad Alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea. Se distinguen dos grandes grupos en función de las variables biológicas que miden (Moreno, 2001):

– 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).

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

Para la zona inventariada correspondiente al área de influencia directa de la variante Campo 23, se encontró una riqueza específica de 87 especies.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	67 / 260	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.

$$DMn = \frac{S}{\sqrt{N}} = \frac{87}{\sqrt{1756}} = 2,076$$

Dónde:

S: número de especies

N: número total de individuos

Para los individuos correspondientes a los fustales en la cobertura de bosque muestreado, se encontró un resultado de 2,076 en el índice de Menhinick. Este resultado, indica que la zona es relativamente 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 0.097; por lo cual su valor alto se deberá a la abundancia y frecuencia de las especies.


$$\gamma = \sum P_i^2 = 0,097$$

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:

$$1 - \gamma = 1 - 0,097 = 0,903$$

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	68 / 260	

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:

$$\text{Max Valor Diversidad} = 1 - \frac{1}{S} = 1 - \frac{1}{87} = 0,988$$

Tabla 3-12 Rangos de Diversidad de Simpson para las Especies Forestales DAP \geq 10cm.

Diversidad Simpson	Rango
Alta	[0,658 - 0,988]
Media	[0,329 - 0,658)
Baja	[0 - 0,329)

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

Teniendo en cuenta que el máximo rango de diversidad de Simpson para la zona está entre 0,658 y 0988, y se obtuvo un valor de 0,903 se considera que existe una alta diversidad de especies forestales, las cuales hacen parte de ecosistemas naturales en bosques fragmentados.

Índice de Berger- Parker:

Representa aumento en la equidad y disminución en la dominancia, para su cálculo se empleó la especie *Trichospermum colombianum*, cuya abundancia se ve representada en 426 individuos, representando un 24,25% sobre el total.


$$D = \frac{N_{max}}{N} = \frac{426}{1756} = 0,24$$

Dónde:

N: número total de individuos

Nmax = # de individuos de la especie más abundante

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 tiende a uno 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 0,242 se interpreta como una zona diversa.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	69 / 260	

Índices de Equidad

Índice de Shanon – Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i = 3,098$$

Dónde:

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. Por ende un valor 3,098 representa un aumento en el número de especies, considerándola como una zona diversa.

A partir de estos índices es posible concluir que la zona es diversa, caracterizada por la abundancia de especies como; Balso blanco (*Trichospermum colombianum*), el Balso (*Ochroma pyramidale*), el escobillo (*Xylopi micans*), entre otras.

Numero 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) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	70 / 260	

Tabla 3-13 Números de Diversidad de Hill

Números de Diversidad de Hill			
N0	N1	N2	Índice Equitatividad
87	1,452	1,107	0,762

Fuente: AMBIOTEC Ltda. 2013

La Tabla 3-13 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 tiende a 1 se caracteriza por valores altos de diversidad, pero es una medida dada en función de las especies muy abundantes.

Y se obtuvo un índice de equidad de 0,762 como su valor es más cercano a uno comparado con los índices de equidad anteriores, se entiende un aumento en la dominancia de las especies.

ESPECIES ENDEMICAS O AMENAZADAS


De un total de 87 especies y 1756 individuos, se identificaron seis especies con algún grado de amenaza, de igual forma se encontraron tres géneros que reportan probabilidad de amenaza; pero se desconoce el riesgo para la especie.

De las especies reportadas con algún grado de amenaza, se van a aprovechar 102 individuos relacionados en la Tabla 3-14.

Tabla 3-14 Especies con algún grado de amenaza en el proyecto de la variante Campo 23.

Nombre común	Nombre técnico	N° Individuos	Volumen Comercial	Volumen Total	L. Rojos	0383
Cedro	<i>Cedrela sp.</i>	24	7,643	11,206		EN*
Mula muerta	<i>Gustavia romeroi</i>	36	1,882	4,377	EN	EN
Palma taparo	<i>Attalea amygdalina</i>	5	0,000	3,880		EN
sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	7	2,299	3,713	EN	EN
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	1,972	3,052	EN	
Coco tigre	<i>Lecythis sp.</i>	3	0,611	0,995	VU*	VU*
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	2	0,160	0,362	NT	
Crespin	<i>Bursera graveolens</i>	3	0,053	0,246	NT	
Membrillo	<i>Gustavia sp.</i>	2	0,054	0,107	NT*	
Total general		102	14,673	27,940		

*Dado que existe una especie con este género bajo esta categoría de amenaza, se incluye el género *sp.* Con el fin de no dejar por fuera estos individuos ya que se desconoce la especie.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	71 / 260	

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

USOS DE LAS ESPECIES

De acuerdo con los usos generalizados a las especies registradas en la zona del La variante Campo 23, se presenta en la (Tabla 3-15) 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 *Trichospermum colombianum*, *Ochroma pyramidale*, *Xylopia micans*, están asociadas para consumo dendroenergético (leña); de igual forma estas especies se encuentran asociada a la implementación de cercos vivos o sombrío para el ganado; otras especies utilizadas con este fin son el carate (*Vismia sp.*), carbonero (*Parkia pendula*), chichato (*Muntingia calabura*) y matarratón (*Gliricidia sepium*). Sin embargo, los relictos de bosques en el área evidencian una afectación anterior, por lo que los usos actuales de estas especies se limitan a consumos culturales (dendroenergía), y se tratan de mantener las áreas con bosque dada la importancia de la protección del recurso hídrico asociado a éstas coberturas (Fotografía 3-19).

Fotografía 3-19 árboles para usos de las especies.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	72 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-15 Usos de las especies

Nombre científico	Nombre común	Usos
<i>Acacia longifolia</i>	Acacia	9a
<i>Acrocomia aculeata</i>	Palma chonta	9a
<i>Aiphanes horrida</i>	palma corozo	9a
<i>Albizia lebbek</i>	Campano	1c, 1d
<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	1b, 16b, 7c
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	1d
<i>Annona muricata</i>	Guanábano	9a
<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	1b, 1f, 2a, 3c, 5a, 6a, 6c, 9a, 9b
<i>Attalea amygdalina</i>	Palma taparo	9a
<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	9a
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambolo	9a
<i>Bellucia grossularioides</i>	pomarosa	1d
<i>Bellucia sp.</i>	Guayabo de mico	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
<i>Bravaisia integrerrima</i>	Mata de agua	1d
<i>Bursera graveolens</i>	Crespin	1c, 1d
<i>Caryocar glabrum</i>	Caguí	1d
<i>Cassia fistula</i>	Caña fistola	1b, 1f, 3b, 3c, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Barril	9a
<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo	9a
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	1c, 1d
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba bruja	1b, 1d, 5a, 6b
<i>Centrolobium paraense</i>	Guayacán hobo	9a
<i>Cinnamomum verum</i>	Canelo	1c, 1d
<i>Citrus sp.</i>	Limón	9a
<i>Clathrotropis brunnea</i>	sapan	9a
<i>Clethra faqifolia</i>	Cargagua	1d
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	9a
<i>Cordia gerascanthus</i>	Solera	1a, 1c
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	1f, 2c, 4b
<i>Duguetia sp.</i>	Anón	1c, 3b, 3c
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma de aceite	9a
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	1b, 3b, 3c, 4b, 5a, 6b, 6c, 9b
<i>Eriobotrya japonica</i>	Ciruelo cerezo	1d
<i>Erythrina fusca</i>	bucaro	1d
<i>Eschweilera juruensis</i>	Cocuelo	1d
<i>Ficus dendrocida</i>	Matapalo	9a
<i>Ficus sp.</i>	Ficus	9a
<i>Gauteria cargadero</i>	Cargadero	9a
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	1f, 5b, 6c, 7a,
<i>Guarea guidonia</i>	Yaya	1c, 1d
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	1c, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7c
<i>Gustavia romeroi</i>	Mula muerta	1d
<i>Gustavia sp.</i>	Membrillo	1d
<i>Hura crepitans</i>	Arenillo	1b, 1d, 5a, 6b

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	73 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Nombre científico	Nombre común	Usos
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	1c, 1d
<i>Inga cylindrica</i>	Guamo rosado	9a
<i>Inga pilosa</i>	Guamo cajeto	9a
<i>Inga sp.</i>	Guamo	3 ^a , 3b
<i>Jacaranda copaia</i>	Chingale	1b, 1d, 6b, 7a
<i>Lecythis sp.</i>	Coco tigre	1b, 1c, 3c, 6b
<i>Licania tomentosa</i>	oití	9a
<i>Luehea sp.</i>	Malagano	1c, 1d
<i>Machaerium capote</i>	Cansa viejo	1c, 1d
<i>Maclura tinctoria</i>	Moro	1b, 1f, 3b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b, 6c, 9a, 9b
<i>Malphigia sp.</i>	cerezo	1d
<i>Mangifera indica</i>	Mango	9a
<i>Matayba sp.</i>	Cedrin	1d
<i>Melicocca bijuga</i>	Mamoncillo	3 ^a , 4a
<i>Minuartia guianensis</i>	Punte	1c, 1d
<i>Muntingia calabura</i>	Chichato	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
<i>Nectandra sp.</i>	Amarillo	1c, 1d
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	1d
<i>Parkia pendula</i>	Carbonero	1d
<i>Persea sp.</i>	Aguacatillo	9a
<i>Phitecellobium dulce</i>	Pinta canilla	1d
<i>Pourouma sp.</i>	Blanquillo	1c, 1d
<i>Prestoea acuminata</i>	Palma palmicho	9a
<i>Protium aff. Colombianum</i>	Protium	1d
<i>Prunus opaca</i>	Crespo	1c, 1d
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	3a, 3b
<i>Sapium glandulosum</i>	Lechoso	1c, 1d
<i>Senna siamea</i>	acacio	9a
<i>Solanum nudum</i>	Toronjo	9a
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1b
<i>Spondias purpurea</i>	ciruelo	1d
<i>Swartzia oraria</i>	Rayo	1d
<i>Tabebuia ochraceae</i>	Polvillo	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tectona grandis</i>	Teca	1a, 4b, 1d, 9a, 9b
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	1c, 1d
<i>Threma micranta</i>	Surumbo	9a
<i>Trichospermum colombianum</i>	Balso blanco	1d
<i>Virola sebifera</i>	Sangre toro	1d
<i>Vismia sp.</i>	Carate	1d
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b
<i>Xylopia micans</i>	Escobillo	1d
<i>Xylopia sp.</i>	Arrayán	1c, 3c, 6a
<i>Zanthoxylum cf. juniperinum</i>	tachuelo	1d

Fuente: Ambiotec Ltda. ,2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	74 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Donde:

Uso General	Descripción	Código de Uso
Maderable	Madera preformada por aserrío, alto comercio	1a
	Madera aserrable para postería de cercas y/o tablonos	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
	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

VOLUMEN REQUERIDO POR EL PROYECTO

De un total de 1756 individuos, 1646 árboles serán objeto de aprovechamiento para los cuales se calculó un volumen total aprovechable de 634,562 m³ y un comercial de 347,581 m³. Tabla 3-16, muestra el resumen de aprovechamiento para la zona y en la Tabla 3-17, se muestran las especies que se van a aprovechar, en donde *Trichospermum colombianum* (Balso blanco) es la especie con mayor volumen aprovechable (101,829 m³), de las especies amenazadas la de mayor volumen aprovechable es *Cedrela sp.* (Cedro) con 7,643 m³.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	75 / 260	

Tabla 3-16 Resumen de aprovechamiento para la zona.

Tipo	N° de Individuos	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
Comunes	1483	332,906	550,908
Palmas	61	0	55,716
Amenazadas	102	14,674	27,938
Total	1646	347,581	634,562

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

Tabla 3-17 Especies que se aprovecharan.

Especies Comunes				
Nombre común	Nombre científico	N° individuos	Volumen comercial	Volumen total
Balso blanco	<i>Trichospermum colombianum</i>	396	62,950	101,829
Cansa viejo	<i>Machaerium capote</i>	126	58,429	99,564
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	197	28,217	48,000
Lechoso	<i>Sapium glandulosum</i>	25	27,812	40,746
Escobillo	<i>Xylopia micans</i>	161	17,468	29,259
Matapalo	<i>Ficus dendrocida</i>	9	15,865	27,969
Mango	<i>Mangifera indica</i>	21	12,021	20,097
Ceiba bruja	<i>Ceiba pentandra</i>	46	10,983	17,818
Yarumo	<i>Cecropia sp.</i>	103	10,034	16,688
Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	10,650	15,975
Carbonero	<i>Parkia pendula</i>	11	9,812	15,467
Malagano	<i>Luehea sp.</i>	36	7,477	11,277
Guayacán hobo	<i>Centrolobium paraense</i>	34	6,546	10,126
Acacia	<i>Acacia longifolia</i>	13	4,662	8,141
Moro	<i>Maclura tinctoria</i>	9	3,976	6,059
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	23	2,780	5,769
Cocuelo	<i>Eschweilera juruensis</i>	3	3,260	5,372
Barril	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	12	3,000	5,229
Tachuelo	<i>Zanthoxylum cf. juniperinum</i>	17	2,671	4,955
Chichato	<i>Muntingia calabura</i>	44	1,973	4,811
Mamoncillo	<i>Melicocca bijuga</i>	8	2,706	4,474
Oití	<i>Licania tomentosa</i>	5	2,088	3,506
Yaya	<i>Guarea guidonia</i>	20	2,257	3,457
Arrayán	<i>Xylopia sp.</i>	8	2,285	3,309

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	76 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Especies Comunes				
Nombre común	Nombre científico	Nº individuos	Volumen comercial	Volumen total
Guamo	<i>Inga sp.</i>	14	1,888	3,149
Chingale	<i>Jacaranda copaia</i>	13	1,620	2,955
Rayo	<i>Swartzia oraria</i>	1	1,569	2,092
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1,113	1,873
Polvillo	<i>Tabebuia ochraceae</i>	6	1,281	1,848
Gusanero	<i>Astronium graveolens</i>	3	1,310	1,771
Campano	<i>Albizia lebbek</i>	6	0,894	1,763
Cargadero	<i>Gauteria cargadero</i>	2	0,879	1,754
Solera	<i>Cordia gerascanthus</i>	7	0,978	1,670
Ciruelo cerezo	<i>Spondias mombin</i>	5	0,891	1,488
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	1	0,888	1,479
Jobo	<i>Eriobotrya japonica</i>	6	0,797	1,469
Acacio	<i>Senna siamea</i>	4	1,029	1,432
Protium	<i>Protium aff. Colombianum</i>	5	0,764	1,387
Bucaro	<i>Erythrina fusca</i>	2	0,549	1,231
Caña fistola	<i>Cassia fistula</i>	7	0,559	1,062
Arenillo	<i>Hura crepitans</i>	2	0,657	1,040
Teca	<i>Tectona grandis</i>	8	0,215	0,910
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	2	0,317	0,845
Cedrin	<i>Matayba sp.</i>	1	0,413	0,825
Carate	<i>Vismia sp.</i>	8	0,402	0,821
Limón	<i>Citrus sp.</i>	7	0,345	0,787
Mata de agua	<i>Bravaisia integerrima</i>	2	0,426	0,629
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	3	0,311	0,591
Amarillo	<i>Nectandra sp.</i>	1	0,217	0,507
Guayabo de mico	<i>Bellucia sp.</i>	2	0,349	0,490
Guanábano	<i>Annona muricata</i>	4	0,097	0,466
Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	2	0,160	0,454
Crespo	<i>Prunus opaca</i>	5	0,166	0,436
Punte	<i>Minquartia guianensis</i>	1	0,248	0,403
Canelo	<i>Cinnamomum verum</i>	1	0,205	0,381
Guamo rosado	<i>Inga cylindrica</i>	1	0,171	0,371
Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	2	0,075	0,356
Aceituno	<i>Vitex cymosa</i>	2	0,166	0,312
Caguí	<i>Caryocar glabrum</i>	1	0,221	0,294




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	77 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Especies Comunes						
Nombre común	Nombre científico	Nº individuos	Volumen comercial	Volumen total		
Oití	<i>Licania tomentosa</i>	1	0,185	0,278		
Toronjo	<i>Solanum nudum</i>	2	0,100	0,255		
Anón	<i>Duguetia sp.</i>	2	0,108	0,191		
Cargagua	<i>Clethra fagifolia</i>	1	0,113	0,188		
Guamo cajeto	<i>Inga pilosa</i>	1	0,082	0,163		
Surumbo	<i>Threma micranta</i>	1	0,061	0,138		
Pinta canilla	<i>Phitecellobium dulce</i>	2	0,026	0,093		
Sangre toro	<i>Virola sebifera</i>	1	0,030	0,090		
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	1	0,023	0,070		
Cerezo	<i>Malphigia sp.</i>	1	0,015	0,059		
Blanquillo	<i>Spondias purpurea</i>	1	0,041	0,052		
Ciruelo	<i>Pourouma sp.</i>	1	0,016	0,049		
Pomarosa	<i>Bellucia grossularioides</i>	1	0,015	0,044		
Subtotales		1483	332,906	550,908		
Palmas						
Nombre común	Nombre técnico	Nº Individuos	Volumen comercial	Volumen total		
Palma chonta	<i>Acrocomia aculeata</i>	27	0	12,581		
Palma corozo	<i>Aiphanes horrida</i>	1	0	3,848		
Palma de vino	<i>Attalea butyracea</i>	21	0	32,058		
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	2	0	0,707		
Palma de aceite	<i>Elaeis guineensis</i>	5	0	6,273		
Palma palmicho	<i>Prestoea acuminata</i>	5	0	0,249		
Subtotales		61	0	55,716		
Especies Amenazadas						
Nombre común	Nombre técnico	Nº Individuos	Volumen Comercial	Volumen total	L. Rojos	383
Cedro	<i>Cedrela sp.</i>	24	7,643	11,206		EN*
Mula muerta	<i>Gustavia romeroi</i>	36	1,882	4,377	EN	EN
Palma taparo	<i>Attalea amygdalina</i>	5	0,000	3,880		EN
Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	7	2,299	3,713	EN	EN
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	1,972	3,052	EN	
Coco tigre	<i>Lecythis sp.</i>	3	0,611	0,995	VU*	VU*
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	2	0,160	0,362	NT	
Crespin	<i>Bursera graveolens</i>	3	0,053	0,246	NT	
Membrillo	<i>Gustavia sp.</i>	2	0,054	0,107	NT*	
subtotal		102	14,674	27,938		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	78 / 260	

TOTAL GENERAL	1646	347,581	634,562
----------------------	-------------	----------------	----------------

* Las especies en la categoría de amenazas, se incluyen ya que solo fue posible identificar el género, y existe la posibilidad de ser una especie en esta categoría.


La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en el plano AMB-290-1-PL-15.

El análisis de las coberturas vegetales se realizó con base en el plano AMB-290-1-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 cuatro parcelas aleatorias en un parche de vegetación secundaria (Fotografía 3-20), cada una con un tamaño de 5 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 pastos, enredaderas y herbáceas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	79 / 260	

Fotografía 3-20 Vegetación Secundaria de Porte Bajo en el Área de Influencia Directa



En general no se encuentran especies de porte mayor a 10 m, a excepción de cinco individuos arbóreos registrados en la parcela cuatro; se evidencia una cobertura densa de pastos, bejucos y arbustos, vegetación típica de una fase de colonización de inductores pre-climáticos Fotografía 3-21.

Fotografía 3-21 Vegetación típica de una Fase de Colonización Área de Influencia Directa.



- **Parcela 1**

Se observó una dominancia de la especie de pasto punte (*Andropogon bicornis*), la cual cubría un 60% de la parcela, de igual forma la presencia de bejucos registró un 2% del área. Sin embargo, se registra la presencia de especies como balso (*Ochroma pyramidale*), *Machaerium sp*, *Syzygium jambos* y *Prunus opaca*. Las cuales no alcanzan a tener una altura mayor a 4m.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	80 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-22 Medición de individuos en la parcela 1.




- **Parcela 2**

En esta parcela se encuentra una gran dominancia de latizales, con especies como *Cavanillesia platanifolia*, *Alchornea triplinerva*, *Samanea saman*, *Machaerium capote*. Sin embargo la mayor presencia se registra para *Cavanillesia platanifolia*, con tres individuos registrados.

Dentro de los individuos para regeneración se encuentra *Machaerium capote*, *Trichillia* sp. y Heliconias (Fotografía 3-23).

Fotografía 3-23 Vegetación en la parcela 2.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	81 / 260	

- **Parcela 3**

En esta parcela, predominan los latizales; entre los que tienen mayor abundancia la especie *Ochroma pyramidale*, y *Samanea saman*, en el registro de brinzales y renuevos, se registran especies como *Machaerium capote* y bejucos, de igual forma el pasto (*Andropogon bicornis*) ocupa un área de 70% del área.

Fotografía 3-24 Vegetación de la parcela 3.



- **Parcela 4**

En la parcela se registró una dominancia de los latizales, con *Machaerium capote* y *Sapium glandulosum* como especies más abundantes. Además en la parcela se registraron las mayores alturas para este tipo de vegetación, alcanzando los 12 m. En esta parcela no se registraron coberturas de pastos y solo se determinó la presencia de una palma (*Carludovica palmata*).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	82 / 260



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Fotografía 3-25 Renuevos Machaerium capote




Composición

En el área muestreada se reportan 12 especies con un total de 25 individuos, en donde la especie que reporto mayor abundancia fue Balso real (*Ochroma pyramidale*) con 5 individuos. La (Tabla 3-18) muestra la composición florística del área muestreada.

Tabla 3-18 Composición Vegetación Secundaria variante Campo 23.

FAMILIA	Nombre común	Nombre técnico	Nº Individuos
ANNONACEAE	Escobillo	<i>Xylopiá micans</i>	1
CICLANTACEAE	Palma iraca	<i>Carludovica palmata</i>	2
ESMILACACEAE	Beyo atajanuta	<i>Smilax sp.</i>	1
EUPHORBIACEAE	Balso blanco	<i>Alchornea triplinerva</i>	1
	Lechoso	<i>Sapium glandulosum</i>	2
FABACEAE	Cansa viejo	<i>Machaerium capote</i>	3
HELICONIACEAE	Platanillo	<i>Heliconia latispatha</i>	1
HYPERICACEAE	Carate	<i>Vismia sp.</i>	1
LEGUMINOSAE	Canutillo	<i>Samanea saman</i>	4
MALVACEAE	Barril	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	3
	Balso real	<i>Ochroma pyramidale</i>	5
	Balso blanco	<i>Trichospermum colombianum</i>	1
Total			25

Fuente: AMBIOTEC Ltda. 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	83 / 260	

- **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 12 especies con un total de 25 individuos, siendo Vara de humo (*Ochroma pyramidale*) la especie que reporto mayor abundancia, con 5 individuos, es decir el 20%

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 Vara de humo; la cual se encontraba presente en dos de las tres parcelas muestreadas (Tabla 3-19).

Tabla 3-19 Frecuencia por especies en la variante Campo 23.

FAMILIA	Nombre común	Nombre técnico	Abun.	Abund. %	Frec.	Frec. %
ANNONACEAE	Escobillo	<i>Xylopia micans</i>	1	4	0,25	6,25
CICLANTACEAE	Palma iraca	<i>Carludovica palmata</i>	2	8	0,5	12,5
ESMILACACEAE	Beyo atajanuta	<i>Smilax sp.</i>	1	4	0,25	6,25
EUPHORBIACEAE	Balso blanco	<i>Alchornea triplinerva</i>	1	4	0,25	6,25
EUPHORBIACEAE	Lechoso	<i>Sapium glandulosum</i>	2	8	0,25	6,25
FABACEAE	Cansa viejo	<i>Machaerium capote</i>	3	12	0,5	12,5
HELICONIACEAE	platanillo	<i>Heliconia latispatha</i>	1	4	0,25	6,25
HYPERICACEAE	Carate	<i>Vismia sp.</i>	1	4	0,25	6,25
LEGUMINOSAE	canutillo	<i>Samanea saman</i>	4	16	0,5	12,5
MALVACEAE	Barril	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	3	12	0,25	6,25
MALVACEAE	Balso real	<i>Ochroma pyramidale</i>	5	20	0,5	12,5
MALVACEAE	Balso blanco	<i>Trichospermum colombianum</i>	1	4	0,25	6,25
Total			25	100	4	100

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	84 / 260	

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, 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 seis (VI) clases altimétricas con una amplitud de 1,87 m. En la (Tabla 3-20) se presenta la distribución por clases altimétricas

Tabla 3-20 Distribución por clases altimétricas

Clase Altimétrica	Rango	%
I	<3,37	44
II	3,37 - 5,24	24
III	5,24 - 7,11	12
IV	7,1 - 8,98	4
V	8,98 - 10,85	8
VI	10,85 -12,72	8
Total		100

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

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


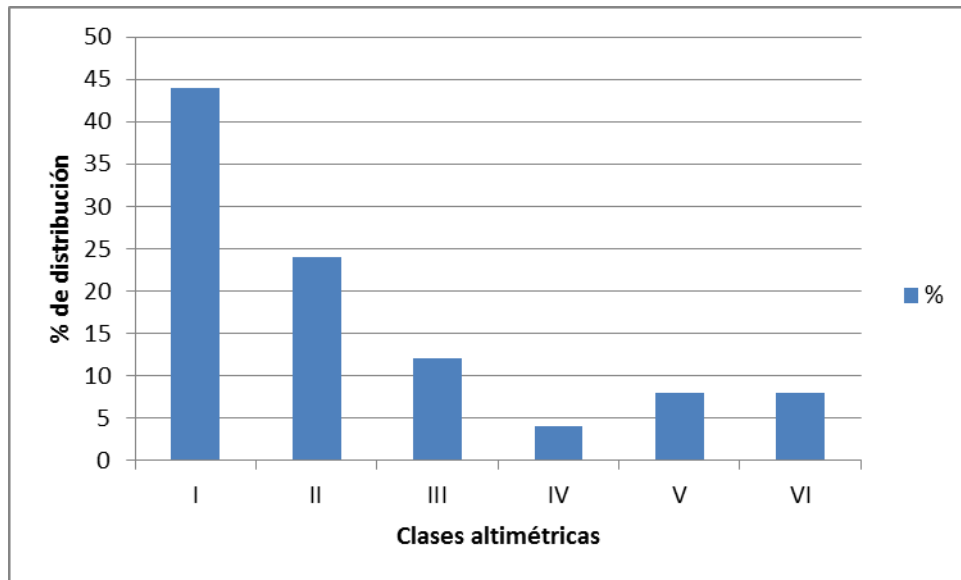
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	85 / 260	

Figura 3-14 Número de individuos por clase Altimétrica



Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

La (Figura 3-14), presenta un marcado descenso en las clases altimétricas superiores, claro indicio de los altos niveles de perturbación a los que ha sido expuesta el área, razón por la cual la presencia de individuos juveniles es alta.

- 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.

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 seis (VI) clases diamétricas con una amplitud de 1,1 cm. En la (Tabla 3-21) se presenta la distribución por clases diamétricas dada en la zona.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	86 / 260	

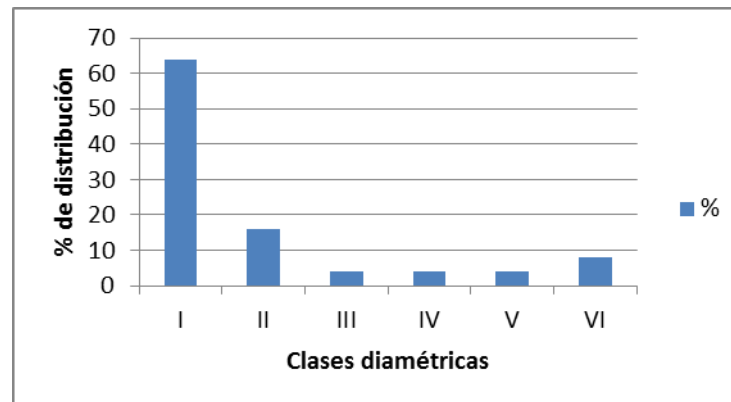
Tabla 3-21 Distribución por clases diamétricas

Clase Diamétrica	Rango	Nº Individuos	%
I	< 4,10	16	64
II	4,10 - 5,21	4	16
III	5,21 - 6,32	1	4
IV	6,32 - 7,43	1	4
V	7,43 - 8,54	1	4
VI	8,54 - 9,65	2	8
Total		25	100

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

En la zona muestreada se evidencia la acumulación de individuos en las clases I y II, 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 3-15).

Figura 3-15 Número de individuos por clase Diamétrica



Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013.

ANÁLISIS DE FRAGMENTACIÓN

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 (Figura 3-16).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	87 / 260

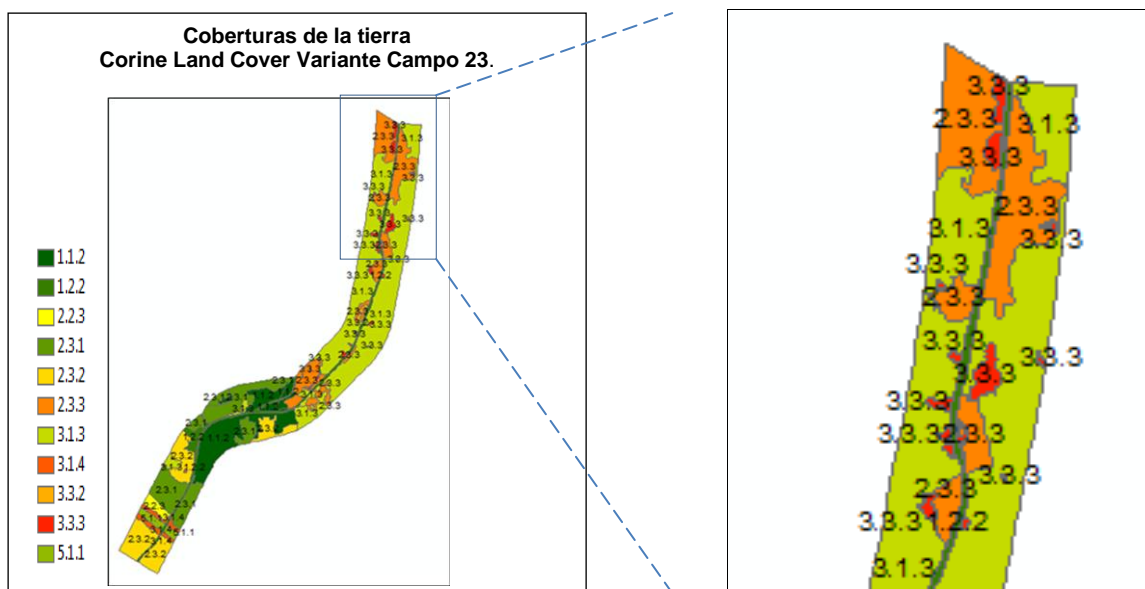
CONCESIONARIA



RUTA DEL SOL
S.A.S.

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-16 Coberturas Corine Land Cover para Análisis de Fragmentación Proyecto Variante Campo 23 en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.



Fuente: Ambiotec Ltda., 2013.

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

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).

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

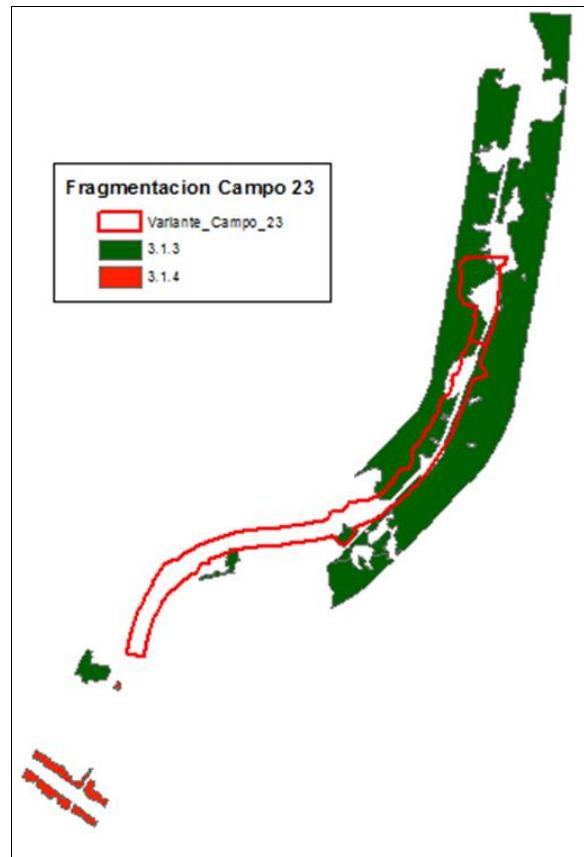
Donde $\sum A$ es el área total de parches de bosques del paisaje (m²) y $\sum p$ es el perímetro total de parches de bosques del paisaje (m). (Vogelman, 1995).

- **Análisis de Conectividad**

A partir del análisis de coberturas es posible realizar el análisis de fragmentos, tomando como coberturas principales los Bosques fragmentados y bosque de galería y/o ripario.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	88 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-17 Parches de Bosques Fragmentado y Bosque Ripario en Variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC Ltda. 2013

La Figura 3-17 muestra la intervención que existe en la zona, las áreas boscosas representan un 40%, mientras que los pastos limpios representan el 37% del área total; los parches boscosos se encuentran distribuidos en los dos costados de la vía existente, y corresponden a bosques naturales fragmentados, estos terrenos con estas coberturas corresponden a sitios quebrados de difícil acceso, cuya área se ha visto reducida significativamente por la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, los relictos que se encuentran difícilmente tienen una conectividad con otros parches boscosos, el efecto borde de la vía no genera conectividad entre parches y se ven aislados en esta zona las coberturas arbóreas asociadas a vegetación riparia alrededor del río la Colorada.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	89 / 260	

Tabla 3-22 Distribución de coberturas en el Área

Nomenclatura	Cobertura	Área (Ha)	% Área
1.1.2	Tejido urbano discontinuo	14,514	12,545
1.2.2	Redes viarias, ferrovias o terrenos asociados	6,504	5,622
2.2.3	Cultivos permanentes arbóreos	1,242	1,074
2.3.1	Pastos limpios	15,551	13,441
2.3.2	Pastos arbolados	12,624	10,911
2.3.3	Pastos enmalezados	15,054	13,011
3.1.3	Bosque natural fragmentado	44,683	38,619
3.1.4	Bosque de galería y/o ripario	1,663	1,437
3.3.2	Afloramientos rocosos	0,270	0,233
3.3.3	Tierras desnudas o degradadas	2,143	1,852
5.1.1	Ríos (50m) y/o quebradas	1,451	1,254
Total general		115,701	100,000

Fuente: Ambiotec Ltda., 2013

Los parches asociados a Bosques fragmentados, ocupan un área de 44,683 Ha. lo cual equivale al 38,619% al igual que los bosques de galería que ocupan 1,66 Ha equivalentes a 1,437% del área total utilizada para el análisis de fragmentación, de este porcentaje 1,441% (15,551 Ha) corresponden a pastos limpios, en pastos arbolados 12,624Ha (0,911 %) y en pastos enmalezados (15,054 Ha) que equivalen al 13,011% (Fotografía 3-26), estos parches de pastos son producto del proceso de ampliación de la frontera agropecuaria sobre las áreas de bosques, conservándose relictos en su mayoría asociados a cuerpos de agua, de igual forma a terrenos con dificultad de acceso. Asimismo es común encontrar terrenos de pastos enmalezados con sucesiones de vegetación secundaria con una altura menor a 1,5 m, cuya presencia se debe a procesos de abandono o escasas prácticas de manejo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	90 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-26 Pastos Enmalezados



La cobertura de Bosques (Fotografía 3-27) es de 46,346 Ha, las cuales representan el 40,056% del área total; de estos bosques 1,663 Ha están asociadas a cuerpos de agua, constituyéndose como Bosques Ripario, en coberturas de Bosques Fragmentados el área corresponde a 44,683 Ha. Estos relictos de bosque se han convertido en refugios de paso y fuentes de alimentación para las especies de fauna silvestre de tipo arborícola y terrestre, ya que la intervención antrópica en la zona ha sido elevada, de igual forma el efecto barrera generado por la vía limita los pasos de fauna. Por otro lado cabe anotar que la mayoría de especies de fauna reportadas para el área y observadas o capturadas en este tipo de coberturas, corresponden a especies asociadas a hábitats intervenidos, dentro de los cuales las especies se han venido adaptando tanto a la presencia antrópica como al uso de recursos alimenticios provenientes de especies frutales introducidas a la zona y especies asociadas a ecosistemas intervenidos como el Yarumo (*Cecropia* sp.) y otras arbóreas forrajeras asociadas a sistemas pecuarios.

Fotografía 3-27 Bosque Ripario y Bosque Natural Fragmentado.



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 arborícola observada en la zona (Fotografía 3-28), tales como el mono aullador (*Alouatta seniculus*) y los osos perezosos (*Bradipus variegatus*) y otras especies de hábitos arborícolas, hacen uso de las coberturas asociadas a coberturas boscosas, en la zona

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DE LA CONCESIONARIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	91 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

principalmente en el bosque fragmentado, de igual forma existe la relación de especies de murciélagos como *Carollia perspicillata*, *Rhogeessa eptesicus* o *Carollia perspicillata*, los cuales hacen uso de las coberturas arbóreas en relación a todos los estratos del árbol. Sin embargo las especies como chuchas (*Didelphis marsupialis*) se asocia principalmente a bosques secundarios. Por lo tanto, considerando que si bien las coberturas a las que se asocia la fauna silvestre no son coberturas que ofrezcan refugio, si son fuentes de alimento y de movilidad entre estratos arbóreos, dada la conexión entre las copas arbóreas, por lo que estos bosques podrían actuar como corredores biológicos. Adicionalmente, las especies reportadas no se encuentran restringidas a coberturas boscosas, son especies generalistas, de amplia distribución, capaces de aprovechar al máximo los recursos disponibles en la zona.

Fotografía 3-28 Fauna silvestre asociada a la zona.



Aunque las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros se consideran hábitats perturbados y manejados por el hombre, estos han demostrado tener un papel importante en la conservación de la diversidad dado que su presencia puede servir como corredores biológicos para la fauna y flora silvestre, incrementando la conectividad estructural de los paisajes, fomentan la cobertura arbórea en áreas de pasturas y permiten que éstas áreas sean menos contrastantes con los fragmentos de bosque (Tobar, Ibrahim, 2010⁷). La presencia de árboles dispersos en áreas de pastos dedicados a la ganadería, provee una cobertura arbórea en forma de relictos de bosque, que dependiendo de sus estructuras lineales y verticales, arreglo espacial, abundancia y composición florística pueden generar hábitats y representan importantes fuentes de alimentación.

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 3-23 muestra la cantidad de parches por cobertura encontrados, la mayor cantidad de cobertura de parches está representada por Tejido Urbano Discontinuo con 28 parches, seguida de Redes viarias, ferroviarias o terrenos asociados (14 parches); El bosque natural fragmentado que cubre la mayor área (44,683 Ha), se ve representado en 4 parches.

⁷ Diego Enrique Tobar L. y Muhammad Ibrahim: 2010. ¿Las cercas vivas ayudan a la conservación de la diversidad de mariposas en paisajes agropecuarios?. Rev. biol. Trop v.58 n.1 San José mar. En http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442010000100032&script=sci_arttext.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	92 / 260	

Tabla 3-23 Numero de parches por cobertura

Nomenclatura	Cobertura	N° de Parches
3.3.3	Tejido urbano discontinuo	28
2.3.3	Redes viarias, ferrovías o terrenos asociados	14
3.1.3	Cultivos permanentes arbóreos	9
1.1.2	Pastos limpios	7
2.3.1	Pastos arbolados	6
3.1.4	Pastos enmalezados	5
2.3.2	Bosque natural fragmentado	4
1.2.2	Bosque de galería y/o ripario	3
5.1.1	Afloramientos rocosos	2
3.3.2	Tierras desnudas o degradadas	1
2.2.3	Ríos (50m) y/o quebradas	1
Total		80


Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

El índice de forma (IF), se empleó para caracterizar los parches asociados a coberturas boscosas y áreas seminaturales (Tabla 3-24), sin incluir las tierras desnudas o degradadas; igualmente 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 3-24 Índice de Forma por parche de las Coberturas asociadas a Bosques y Áreas Seminaturales

Nomenclatura	Cobertura	Área (m ²).	Perímetro (m)	IF
3.1.4	Bosque de galería y /o ripario	5587,195	511,887	1,932
3.1.4	Bosque de galería y /o ripario	2268,259	239,567	1,419
3.1.4	Bosque de galería y /o ripario	3004,600	289,385	1,489
3.1.4	Bosque de galería y /o ripario	5370,782	589,928	2,271
3.1.4	Bosque de galería y /o ripario	399,979	80,730	1,139
3.1.3	Bosque fragmentado	6967,491	405,713	1,371
3.1.3	Bosque fragmentado	3827,947	466,259	2,126
3.1.3	Bosque fragmentado	20654,872	854,799	1,678
3.1.3	Bosque fragmentado	215,307	71,695	1,378
3.1.3	Bosque fragmentado	3104,801	272,039	1,377
3.1.3	Bosque fragmentado	165770,175	4656,597	3,226
3.1.3	Bosque fragmentado	6633,218	718,819	2,490
3.1.3	Bosque fragmentado	239656,643	5600,669	3,227
3.1.3	Bosque fragmentado	0,071	7,949	8,395
Total		463461,339	14766,036	33,519

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	93 / 260	

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 catorce parches correspondientes a las coberturas de bosques fragmentados y ripario, son indicadores de altas perturbaciones; en el caso del bosque fragmentado los valores van desde 1,371 hasta 8,395. Sin embargo, se considera que estos parches tienen un menor grado de perturbación, ya que aunque presentan un mayor efecto borde, y las características propias de esta cobertura son más homogéneas, son un indicador del proceso de sucesión de la vegetación natural que se ha iniciado en áreas cuyo uso anterior era agrícola o pecuario, por lo cual no se asocia su forma a un estado de perturbación sino por el contrario a un estado inicial de recuperación de la cobertura boscosa. Para el caso de del bosque ripario los valores oscilan entre 1,139 y 2,271 en los cuales se observa un tejido perturbado por la acción antrópica de la zona y la expansión de la frontera agrícola y ganadera.

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).

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 qué 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 3-25 Índice de Continuidad de Fragmentos

Nomenclatura	Cobertura	IF Promedio*	IFC	Dp
3.1.3	Bosque Fragmentado	2,81	2,274	0%
3.1.4	Bosque Ripario	1,65	1,697	0%

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

La Tabla 3-25, muestra el resumen de los índices utilizados en el presente análisis, de acuerdo al Índice de Forma promedio, al encontrarse las coberturas de Bosque Fragmentado en valores mayores a 2, indica que son parches amorfos rectangulares lo cual indica mayor efecto borde y por ende menor conectividad, lo que también se evidencia en la zona con procesos erosivos producto de los fenómenos naturales, y de igual forma la presencia de zonas de Pastos, debido a la ampliación de la frontera agropecuaria, llevando en sí a una disminución en la conectividad, sin embargo los parches de sucesiones vegetales se asocian a la recuperación de la cobertura vegetal debido al de abandono de territorios agrícolas.

En el caso del Bosque Ripario este tiene un valor de Índice de Forma mayor a 1 y muy cercano a 2, lo cual indica que son parches irregulares, esto se debe a que estos bosques están asociados en la zona a drenajes (río la Colorada), 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	94 / 260	

otras coberturas naturales que los rodean para dar paso a cultivos, principalmente en la zona a palma de aceite, situación que se ve representada en una débil conectividad.

Con respecto a los valores del Índice de Continuidad de Fragmentos, en el caso de las dos coberturas estos indican un alto nivel de fragmentación y discontinuidad entre sus parches. Sin embargo en comparación con los Bosques ripario, los parches de bosque fragmentados tienen mayor conectividad, al presentar mayor área y ser interrumpida por procesos erosivos, asociados a la forma abrupta de gran parte del terreno, por otro lado la interrupción de la cobertura se asocia a asentamientos urbanos, y pastos para ganadería, por lo que el índice presenta altos valores. Con respecto a la vegetación riparia se genera una menor conectividad, al obtener el mayor valor en el IFC, dadas las condiciones de borde generada por el cauce de agua, la conectividad entre parches asociados a la misma cobertura no tienen ningún parche adyacente que permita la unión entre estos.

Índice de Fragmentación

El análisis de fragmentación se realizó para las coberturas naturales asociadas a Bosque Natural Fragmentado y Bosque de Galería y/o Ripario; debido a que el índice empleado no es aplicable para las demás coberturas naturales 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.

$$F = \frac{\textit{Superficie Total del Habitat}}{\textit{Nº de parches * Dispersión de los parches}}$$


La dispersión de los parches hace referencia a:

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

Dónde:

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

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	95 / 260	

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

En la Tabla 3-26, 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 por cobertura.

Tabla 3-26 Índice de Fragmentación para las coberturas de Bosque Natural Fragmentado y Bosque Ripario Variante Campo 23.

Cobertura	N° Parches	Área Total (Ha)	Área Hábitat (Ha)	dc (m)	λ	Rc	F
Bosque Natural Fragmentado	9	115,701	44,683	3,6855 9	7,779	18,25 1	0,27 2
Bosque Galería y/o Ripario	5	115,701	1,663081	1,6973 1	4,3214 8	4,67	0,07


Fuente: 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 [0 - 2,5]; en donde un valor de F de 2,5 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 las coberturas de Bosque Natural Fragmentado y Bosque Ripario se tiene un grado de fragmentación extrema, ya que ambos valores se encuentran en el rango de [0 a 0,50] (Tabla 3-27), con valores de 0,272 y 0,07 respectivamente.

Tabla 3-27 Rangos Grado de Fragmentación Variante Campo 23.

Grado de Fragmentación	Intervalo
Mínima	[2,00- 2,50]
Media	(1,50 - 2,00]
Moderada	(1,00 - 1,50]
Fuerte	(0,50- 1,00]
Extrema	(0,50 - 0]

Fuente: Ambiotec Ltda., 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	96 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.3.1.1 Fauna

FAUNA

La fauna que caracteriza una región biogeográfica constituye el producto de diversos procesos físicos y ambientales, en los que influye el clima, la vegetación, las interacciones bióticas con otras especies, como la competencia, el mutualismo o depredación e incluso la propia fisiología de los organismos⁸. Y es a través de los procesos adaptativos en busca de la supervivencia y permanencia de cada población, como se genera la diversificación de las especies en el ecosistema.

Es así que cada especie animal cumple un papel específico dentro del ecosistema, bien sea como agente de dispersión, como agente de control de las poblaciones de otras especies o simplemente porque sus actividades contribuyen con el ciclo natural de la materia y la energía, lo que permite la continuidad de las dinámicas ecológicas y ambientales.

Para conocer el estado de la fauna en zonas naturales e intervenidas se hace necesario realizar estudios que permitan determinar las especies que se hallan en diferentes ambientes, así como su abundancia, distribución local y asociación con la vegetación y otras especies animales, a través de metodologías específicas para cada grupo faunístico.


Muchas de estas especies resultan ser indicadoras del estado de conservación del área de estudio y pueden llegar a ser exclusivas de la misma porque sólo allí existen las condiciones que favorecen su supervivencia. De igual manera, algunas de estas especies son parte importante de las actividades humanas y tienen un significado dentro de las costumbres de diferentes comunidades, por lo que el estudio de la fauna silvestre es un componente primordial de todo estudio de impacto ambiental.

La importancia de la fauna en nuestro país debe ser reconocida, ya que Colombia se posesiona dentro del grupo de los 14 países denominados megadiversos, los cuales se caracterizan por albergar los mayores índices de biodiversidad a nivel mundial (Andrade- C 2011). Los estudios a profundidad sobre los impactos potenciales sobre la fauna y la evaluación de la calidad de los ecosistemas deben realizarse con el fin de evitar al máximo su afectación.

Se estima que en Colombia se encuentran 319 especies de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) con algún grado de amenaza de las cuales 49 se encuentran en peligro crítico (CR), 97 en peligro (EN), 117 vulnerables (VU) y 56 en casi amenazado (NT) de los cuales 42 son peces (3,1%), 55 anfibios (7,7%), 29 reptiles (5,5%), 151 aves (8,1%) y 42 mamíferos (9%)⁹. Por tal razón, es de vital importancia evaluar el estado actual de la biodiversidad y la relación que esta

⁸ KEARNEY, Michael and PORTER, Warren. Mechanistic niche modeling: combining physiological and spatial data to predict species' range. *En: Ecology Letters*. Vol. 12 (2009); p 334-336.

⁹ Romero M., Cabrera E. & Ortiz N. 2008. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 181p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	97 / 260	

presenta con su medio, ya que en la actualidad, la conservación y uso sustentable de los recursos naturales constituye una prioridad mundial debido a las repercusiones que tiene su pérdida.

A continuación se presenta la caracterización de la fauna silvestre para el Estudio de Impacto Ambiental de la Variante Campo 23 ubicada en el municipio de Barrancabermeja el departamento de Santander, de acuerdo a los “Términos de Referencia VI-TER-1-01 para Proyectos de Construcción de Carreteras” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Los datos suministrados en la presente sección, corresponden en su mayoría a información primaria obtenida a partir de los lineamientos metodológicos utilizados en la fase de campo, realizada entre los días 26, 27, 28 y 29 de Septiembre de 2013.

Metodología

La metodología aplicada para la caracterización de los grupos faunísticos en la variante Campo 23 del Proyecto vial Ruta del Sol tramo 3 se dividió en tres (3) fases: En la fase I se realizó una amplia y detallada revisión bibliográfica de las especies reportadas y de probable ocurrencia para el área de estudio, en la fase II se llevó a cabo la toma de datos en campo, en la cual se instalaron equipos de captura, realizaron encuestas a los habitantes de la zona y se establecieron recorridos de observación; y la fase III correspondiente al análisis de los resultados obtenidos.

Fase I


Dentro de esta etapa se llevó a cabo una exhaustiva recopilación, revisión y evaluación de información secundaria de todos los grupos faunísticos. Con el fin de recopilar información de las especies reportadas para el municipio de Barrancabermeja en el Departamento de Santander. La recopilación de información secundaria se llevó a cabo por medio de la revisión de literatura científica encontrada en las bases de datos de revistas indexadas tales como PROQUEST (BiologyJournals), EBSCOhost y ScienceDirect, entre otras. Se realizaron consultas de las publicaciones de los museos naturales en el país y de los catálogos en línea de las universidades en Colombia con programas en biología y ecología. Además, se realizó la consulta en línea de la colección científica del Instituto de Ciencias Naturales – ICN de la Universidad Nacional de Colombia¹⁰.

La base de datos se complementó para cada clase faunística, con información adicional sobre aspectos biológicos y ecológicos como hábitat, patrones de distribución geográfica o endemismos, especies consideradas bajo algún riesgo de amenaza de extinción.

Fase II

Corresponde al levantamiento de la información primaria en la zona, la cual consistió en una visita a las localidades de muestreo seleccionadas previamente para la variante Campo 23 en el periodo comprendido entre el 26 al 29 de septiembre de 2013. Durante la fase de campo, se

¹⁰INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en línea. En línea: < <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/> >. Bogotá: 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	98 / 260	

aplicaron diferentes lineamientos metodológicos pertinentes para cada grupo de fauna, con el fin de obtener información suficiente con respecto al número e identidad de las especies presentes en la zona. Se siguieron las técnicas recomendadas en la guía “Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales”¹¹, publicado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial(MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), y el “Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad”¹² del Instituto Humboldt, descritos a continuación:

Selección de la localidad de muestreo

A partir de la revisión y análisis de imágenes de satélite, ortofotos, cartografía temática de cobertura y uso de la zona de estudio, e información secundaria de apoyo, y sumado al recorrido del área de influencia directa del proyecto (AID), se identificaron y evaluaron los puntos más representativos en la variante. Las localidades de muestreo fueron seleccionadas con base en criterios de representatividad ecogeográfica, grado de conservación, asociación a los sitios de trazado vial de la variante vial, logística (autorización por parte de los propietarios y/o encargados de los predios), y representatividad biológica (áreas con hábitats y tipos de coberturas con alta probabilidad de registro).

A continuación en la Tabla 3-28 se presentan las localidades de muestreo definidas para la variante Campo 23.

Tabla 3-28.Coordenadas de los sitios de muestreo sobre las abreviaciones de las coberturas vegetales y puntos de observación realizados para la caracterización de la fauna silvestre de la variante Campo 23

Metodología	Grupo Taxonómico Evaluado	Punto de muestreo	Municipio	Coordenadas		Cobertura(s) vegetal(es) asociada
				Este	Norte	
Captura con redes de niebla	Aves y Mamíferos Voladores	Red 1 quirópteros	Barrancabermeja	01034318	01250413	Pastos enmalezados
		Red 2 quirópteros	Barrancabermeja	01035532	01251795	Vegetación secundaria alta, Vegetación secundaria baja, Pastos enmalezados
		Red -aves 1	Barrancabermeja	01034318	01250413	Pastos enmalezados

¹¹COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / ZAPATA, D. M. & LONDOÑO, C. A. et ál. (Eds.) GONZÁLEZ, C. V. et ál. (Textos). Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. 72 p.

¹²VILLAREAL, H. et ál.Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programas de inventarios de biodiversidad. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2004. 236 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	99 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Metodología	Grupo Taxonómico Evaluado	Punto de muestreo	Municipio	Coordenadas		Cobertura(s) vegetal(es) asociada
				Este	Norte	
		Red-aves 2	Barrancabermeja	01035532	01251795	Vegetación secundaria alta, Vegetación secundaria baja, Pastos enmalezados
Captura con trampas Sherman o Tomahawk	Pequeños y medianos mamíferos no voladores	Sherman 1	Barrancabermeja	1035390	1251227	Pastos enmalezados
		Sherman 2	Barrancabermeja	1035383	1251240	
		Sherman 3	Barrancabermeja	1035392	1251250	
		Sherman 4	Barrancabermeja	1035387	1251262	
		Sherman 5	Barrancabermeja	1035392	1251273	
		Sherman 6	Barrancabermeja	1035396	1251292	
		Sherman 7	Barrancabermeja	1035404	1251298	
		Sherman 8	Barrancabermeja	1035418	1251317	
		Sherman 9	Barrancabermeja	1035419	1251333	
		Sherman 10	Barrancabermeja	1035403	1251345	
		Sherman 11	Barrancabermeja	1035419	1251362	
		Sherman 12	Barrancabermeja	1035424	1251392	
		Sherman 13	Barrancabermeja	1035439	1251418	
		Sherman 14	Barrancabermeja	1035457 1251436	1251436	
		Sherman 15	Barrancabermeja	1035466	1251455	
		Sherman 16	Barrancabermeja	1035480	1251491	
		Sherman 17	Barrancabermeja	1035467	1251505	
		Sherman 18	Barrancabermeja	1035490	1251524	
		Sherman 19	Barrancabermeja	1035503	1251556	
		Sherman 20	Barrancabermeja	1035509	1251601	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	100 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Metodología	Grupo Taxonómico Evaluado	Punto de muestreo	Municipio	Coordenadas		Cobertura(s) vegetal(es) asociada
				Este	Norte	
		Tomahawk 1	Barrancabermeja	1035373	1251196	
		Tomahawk 2	Barrancabermeja	1035340	1251152	
		Tomahawk 3	Barrancabermeja	1035291	1251084	
		Tomahawk 4	Barrancabermeja	1035234	1251005	
Encuestas	Aves, Herpetos y Mamíferos	E-aves	Barrancabermeja	01034329	01250439	N/A
		E - Mamíferos	Barrancabermeja	01034329	01250439	
		E- Herpetofauna	Barrancabermeja	01034329	01250439	
Transectos de observación directa (visual o auditiva) e indirecta (registro de huellas, rastros, heces, pieles)	Mamíferos y herpetos	T- Mamíferos 1	Barrancabermeja	01035154	01250944	Bosque natural fragmentado
		T- Mamíferos 3	Barrancabermeja	01035108	01251009	Bosque natural fragmentado, Vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja.
		T- Mamíferos 3	Barrancabermeja	01034984	01250693	Bosque natural fragmentado, Vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y Pastos limpios
		T-Herpetofauna 1	Barrancabermeja	01035154	01250944	Bosque natural fragmentado
		T-Herpetofauna 2	Barrancabermeja	01035108	01251009	Bosque natural fragmentado, Vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	101 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Metodología	Grupo Taxonómico Evaluado	Punto de muestreo	Municipio	Coordenadas		Cobertura(s) vegetal(es) asociada
				Este	Norte	
		T-Herpetofauna 3	Barrancabermeja	01034984	01250693	Bosque natural fragmentado, Vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y Pastos limpios

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Cobertura vegetal: Bf: Bosque natural fragmentado; Vsa Vegetación secundaria alta; Vsb: Vegetación secundaria baja; Pe: Pastos enmalezados; Pl: Pastos limpios.

Clases Amphibia y Reptilia

Para proceder a la captura y observación de anfibios, se realizaron recorridos utilizando el método VES (*Survey Visual Encounter*) propuesto por Heyeret *al.*¹³ y Ángulo *et. al.*¹⁴, el cual consiste en la búsqueda de individuos en un área delimitada y durante un tiempo previamente definido. Los recorridos se realizaron entre las 15:30 y las 21:00 dado que la mayoría de anfibios presentan su pico de actividad en las horas de la noche.

En cuanto a los reptiles terrestres, se realizaron recorridos durante las horas crepusculares y en la noche en los puntos seleccionados aproximadamente entre las 15:30 y las 21:00. Se efectuaron inspecciones visuales, remoción de micro-hábitats preferenciales (troncos y piedras), hojarasca o material en descomposición, cavidades en los troncos, vegetación arbustiva y potenciales refugios. Es importante tener en cuenta que los reptiles terrestres son difíciles de observar debido a su amplio patrón de dispersión, lo cual genera bajas densidades en un hábitat determinado.

Después de la captura de los individuos, se procedió a consignar toda la información en formatos de campo específicos, se realizó un registro fotográfico y posteriormente, la determinación taxonómica, la cual se basó en los patrones, características cromáticas y estructuras tales como glándulas, membranas timpánicas, tipos de discos y almohadillas en dedos, escudetes, entre otros. Una vez determinados los individuos se procedió a liberar a todos los anfibios y reptiles capturados durante el muestreo.

Clase Aves

Con el fin de realizar un inventario completo se emplearon dos (2) metodologías de muestreo: captura con redes de niebla y encuestas a pobladores locales.

¹³ HEYER, W. *et al.* Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: 364 pp.

¹⁴ ANGULO, A. *et al.* Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Bogotá: Conservación Internacional. 2006. 299 p.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	102 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Captura con redes de niebla

Se realizaron muestreos con esta técnica en lugares identificados como de alto tránsito de aves. En cada estación de muestreo se instalaron 2 redes de niebla de 12 x 2,5 m, las cuales se abrieron en dos (2) periodos del día: En las primeras horas de la mañana (entre las 6:00 horas y las 10:00 horas) y en las últimas horas de la tarde (entre las 16:00 y las 18:00 horas). Las redes fueron instaladas en diferentes coberturas vegetales y dependiendo del nivel de tránsito de las aves, se dispusieron de forma consecutiva o interrumpida. Los lugares más adecuados para la instalación de las redes de niebla fueron el interior y los bordes de bosques y arbustos, así como la ribera de los cuerpos de agua los cuales constituyen ecotonos o zonas de transición por las cuales hay tránsito permanente de aves durante las actividades de forrajeo.

Las aves capturadas fueron determinadas por medio de guías de campo, mediante el reconocimiento de sus patrones de forma y color y comparación con las ilustraciones y descripciones de los libros: A guide to the birds of Colombia¹⁵ (Fotografía 3-29). La composición de especies registradas se agrupó por orden taxonómico de acuerdo al Listado de aves de Suramérica de la AOU versión actualizada¹⁶. Todos los individuos capturados fueron fotografiados y liberados en el lugar de captura. La información colectada se consignó en formatos de campo específicos.

Fotografía 3-29 Identificación de avifauna en campo para posterior liberación




Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Clase Mammalia

Para la caracterización de la mastofauna se utilizaron cuatro (4) metodologías:

¹⁵HILTY, S.L. & BROWN, W.L. A guide to the birds of Colombia. New Jersey: Princeton University Press, 1986. 836 p.

¹⁶REMSEN, J.V., Jr., Version [2013]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	103 / 260	

Redes de niebla

Se realizaron capturas de mamíferos voladores desde las 18:30 hasta las 21:00 horas, para lo cual se instalaron 2 redes de niebla de 12 x 2,5 m y ojo de malla de 12 mm, en los sitios con vegetación arbórea o arbustiva. Las redes fueron revisadas cada 30 minutos, dependiendo de la actividad y el éxito de captura, todos los individuos fueron fotografiados y liberados. A cada individuo capturado se le tomaron medidas morfométricas estándar: Longitud Total (LT), Longitud Oreja (LO), Longitud Antebrazo (LA), Longitud Pata (LP), Longitud Cuerpo (LC), y datos de sexo, después fueron fotografiados y liberados. Para la identificación de los individuos se utilizaron claves taxonómicas¹⁷ y se sigue la nomenclatura para la identificación y clasificación dada por Wilson & Reader¹⁸. Toda la información colectada se consignó en formatos de campo específicos.

Mamíferos pequeños

Se instalaron 20 trampas Sherman para la captura de mamíferos pequeños, estas fueron colocadas al nivel del suelo en áreas con vegetación boscosa y fueron cubiertas con hojarasca. El cebo utilizado fue una mezcla de avena en hojuelas y esencia de banano. Estas trampas fueron revisadas diariamente en las horas de la mañana o la tarde. Los individuos capturados fueron sexados y determinados a través de claves especializadas¹⁹. Se tomaron las correspondientes medidas taxonómicas y su registro fotográfico. Toda la información colectada se consignó en formatos de campo específicos. Posteriormente se liberaron en el lugar de captura.

Mamíferos medianos

Se instalaron tres(4) trampas Tomahawk de tamaño mediano, que fueron cebadas con sardinas con el fin de atraer a mamíferos de tamaño pequeño y mediano, las cuales se ubicaron al interior de coberturas boscosas, fueron revisadas y recebadas diariamente en las horas de la mañana o la tarde. Individuos capturados fueron pesados, sexados y determinados a través de claves especializadas. Se tomaron las correspondientes medidas taxonómicas y su registro fotográfico. Toda la información colectada se consignó en formatos de campo específicos. Posteriormente los individuos se liberaron en el lugar de captura.


Transectos de observación

Consistió en caminar de forma constante, en transectos que abarcan los diferentes tipos de vegetación, durante los cuales se observó y tomó registro escrito y fotográfico (cuando fue posible) de los mamíferos arborícolas y los rastros que se encontraron en el trayecto. Toda la información colectada se consignó en formatos de campo específicos.

¹⁷ LINARES, O. J. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (c), Caracas. 1998. 691 p.

¹⁸ WILSON, D. E. & REEDER, D. M. Mammals species of the World. A taxonomic and geographic reference. Third edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2005. 142 p.

¹⁹ LINARES, O. J. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (c), Caracas. 1998. 691 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	104 / 260	

Encuestas

Se realizaron encuestas a los pobladores locales con el fin de obtener información de las especies de la fauna con hábitos estacionales o migratorios, las cuales no son evidentes durante todo el año y posiblemente no pueden ser observados durante el momento de realizar la fase de campo del estudio. Así mismo permiten tener información relacionada con la riqueza de los grupos faunísticos (herpetofauna, avifauna y mastofauna) e indicios sobre los estados poblacionales, nombres comunes y la importancia de estas especies a nivel comercial y/o cultural (Fotografía 3-30).

Fotografía 3-30.Recolección de información por medio de encuesta en la variante Campo 23



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013

Fase III

Los datos colectados fueron incluidos en una base de datos, donde se compiló la información taxonómica para elaborar una lista de especies registradas en los sitios de muestreo y su posterior clasificación de acuerdo con la información biológica y ecológica recopilada.


Para la clasificación taxonómica se siguieron los criterios más recientes encontrados en diferentes bases de datos: Para los anfibios se utilizó la base de datos AmphibianSpecies of theWorld versión 5.6²⁰ y para los reptiles se usaron los criterios taxonómicos de la base TheReptileDatabase²¹; para las aves, se siguió la clasificación de las especies de aves de sur América, elaborada por la Unión Americana de Ornitología²²; y finalmente, para los mamíferos, se siguió la taxonomía propuesta por Wilson y Reeder (2005)²³.

²⁰ FROST, D. R. Amphibian Species of the World: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

²¹ Myers, P. 2001. "Reptilia" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed April 11, 2013 at <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Reptilia/>

²² REMSEN, J. V., Jr., et al. A classification of the bird species of South America. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.

²³ WILSON, D. E. & REEDER, D. M. Mammals species of the World. A taxonomic and geographic reference. Third edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2005. 142 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	105 / 260	


A partir de la información obtenida en campo en la Tabla 3-29 se especifican los análisis realizados:

Tabla 3-29. Análisis de datos y procesamiento de la información tomada durante la fase de campo

Esfuerzo de muestreo y éxito de captura	
Redes de niebla	$EM = \sum R \times T$ <p>Dónde: R= número de redes abiertas en cada sitio T= tiempo en horas en el que permanecieron abiertas las redes Éxito de captura: $E=(n/EM)*100$ Donde n es el número de individuos capturados en total</p>
Transectos de observación	$EM= h*d$ <p>Dónde: h= Horas totales de detección visual/auditiva d= distancia total recorrida Éxito de captura: $E=(n/EM)*100$ Donde n es el número de observaciones o registros.</p>
Observación libre de herpetofauna	$EM = \sum t$ <p>Dónde: t= tiempo de búsqueda en cada sitio de muestreo Éxito de captura: $E=(n/EM)*100$ Donde n es el número de registros.</p>
Trampas Sherman y Trampas Tomahawk	$EM= t*n$ <p>Dónde: t= Numero de trampasactivas n= Numero de noches de muestreo Éxito de captura: $E=(n/EM)*100$ Donde n es el número de individuos capturados.</p>
Representatividad de los muestreos	
$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N_i)/n}{N/n}$ <p>Dónde: E (S)= Número de especies encontradas en el tamaño n de muestra N= Número total de individuos en la muestra n= Tamaño de muestra estandarizado N_i = Número de individuos en la i-ésima especie</p>	<p>Elaboración de curvas de acumulación de especies, y comparación con los valores de riqueza máximos esperados a partir de las funciones de Cole Rarefraction, ACE y Chao1.</p> <p>Las curvas de acumulación de especies fueron realizadas por el método de rarefacción mediante el programa EstimateS²⁴.</p>

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

²⁴COLWELL, R. K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. [Programa de computador]. Versión 8.2.0. s.l.:1994-2010].

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	106 / 260	

La abundancia relativa fue entendida como el porcentaje de cada especie con respecto al total de los individuos capturados y observados. De igual manera, con el fin de hacer una aproximación al estado poblacional de las especies registradas, se emplearon rangos de abundancia, según criterios utilizados por Parker²⁵, con algunas modificaciones:

Abundante: Registrado en todos los recorridos de observación dentro de hábitat apropiado en números mayores a dos (2) individuos por km de recorrido.

Común: Registrado en todos los recorridos dentro de hábitat apropiado en números menores a dos (2) individuos por km de recorrido.

Poco común: Registrado no en todos los recorridos y menos de dos (2) individuos por km de recorrido, pero registrado más de tres (3) veces del total de muestreos.

Raro: Registrado menos de tres (3) veces durante todos los recorridos de muestreo.

En el caso de la herpetofauna, se emplearon los criterios establecidos por Rueda, Castro y Cortes (2006)²⁶:

Abundante: Cuando el número de individuos registrados durante un periodo de observación de 100 horas es mayor a 40.

Común: Cuando el número de individuos registrados durante un periodo de observación de 100 horas es de 10,1 a 40.

Frecuente: Cuando el número de individuos registrados durante un periodo de observación de 100 horas es de 2,1 a 10.

No común: Cuando el número de individuos registrados durante un periodo de observación de 100 horas es de 0,1 a 2,0.

Raro: Cuando el número de individuos registrados durante un periodo de observación de 100 horas es menor a 0,1.

Especies migratorias, endémicas, amenazadas y de valor comercial

Para establecer la categoría de amenaza de las especies, se tomó como base la Resolución 383 de 2010 y 2210 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT)^{27,28} hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional.


Teniendo en cuenta los criterios planteados por la UICN, se han definido las categorías de amenaza en las que se puede encontrar una especie: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación menor (LC) y Datos deficientes (DD). Una especie es considerada como amenazada si se encuentra en alguna de las tres (3) primeras

²⁵Parker, T.A. On the use of tape recorders in avifaunal surveys, citadopor VILLARREAL, H. et ál. Op. cit. p. 112.

²⁶Rueda, J. V., Castro, F., Cortez, C. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: Una compilación. En: ANGULO, A., et ál. Op. cit. p 141.

²⁷ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución Número 383 del 23 de febrero de 2010. "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran en el territorio nacional y se toman otras determinaciones". Bogotá: MAVDT, 2010. p. 9-15.

²⁸ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución Número 2210 del 8 de noviembre de 2010. "Por la cual se corrige la Resolución 383 de 2010, que declara las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones". Bogotá: MAVDT, 2010. p. 9-15.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	107 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

categorías. Adicionalmente, también se consultó la lista roja de especies amenazadas según la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (IUCN) versión 2013²⁹ y la serie de libros rojos de anfibios³⁰, reptiles³¹, aves³² y mamíferos³³, los cuales identifican aquellas especies con mayor riesgo de extinción en el país.

Para determinar las especies de valor comercial, se tomaron como base los apéndices de la Convención Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES) año 2012³⁴, la cual ha propuesto tres (3) categorías para las especies de fauna y flora silvestre que están sujetas a las actividades de comercio internacional, con el fin de proteger las especies que por su comercio pueden estar amenazadas; estas categorías son: Apéndice I, Apéndice II y Apéndice III.

Apéndice I: Incluye las especies de animales y plantas sobre las que pesa un mayor peligro de extinción. Están amenazadas de extinción y la CITES prohíbe generalmente el comercio internacional de especímenes de estas especies.

Apéndice II: Se incluyen todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esta situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia.

Apéndice III: Incluye las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados. En general, estas especies tienen un nivel de amenaza bajo o nulo.

Para establecer si alguna de las especies registradas es endémica, se determinó si se encontraba registrada para alguno de los centros de endemismo en Colombia³⁵. Por otro lado, teniendo en cuenta que el único grupo que presenta especies migratorias son las aves, se consultó el listado de aves de Colombia³⁶ y la guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia³⁷.

²⁹INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. IUCN Red List of Threatened Species.[Online].Version 2012.2. Disponible en Internet: <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/12824/0>>

³⁰Rueda-Almonacid, J. V. et ál.Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de las Especies Amenazadas de Colombia.Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, 2004. 384 pp.

³¹Castañón-Mora, O. V. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de las Especies Amenazadas de Colombia.Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, 2002. 160 p.

³²Renjifo, L. M. et ál. Libro rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, 2002. 562 p.


³³Rodríguez-Mahecha J. V. et ál. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia, 2006. 429 p.

³⁴ CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. 2013. Apéndices I, II y III de la CITES. (Online) Disponible en internet :< <http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>>

³⁵ Hernández-Camacho, J. Centros de endemismo en Colombia. En:HALFFTER, G. La diversidad biológica de Iberoamérica. Instituto de Ecología, México D. F. 1992.p 175-190.

³⁶Hilty, S. L. & Brown, W. L. Op. cit. 836 p.

³⁷Naranjo, L. G. et ál. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves. Volumen 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, Colombia, 2002. 708 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	108 / 260	

RESULTADOS

- Área de Influencia Indirecta

Anfibios

Registros de anfibios para el área de influencia indirecta de acuerdo a la revisión bibliográfica

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada se reporta un total de 29 especies de anfibios de probable ocurrencia en el área de influencia indirecta. En la Tabla 3-30 se presentan los listados taxonómicos de las especies con registros en la zona y su asociación con las diferentes coberturas vegetales o hábitats identificados en el área de estudio.

Tabla 3-30. Listado de las especies de anfibios registradas en el área de influencia indirecta para la variante Campo 23

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Cobertura		
				Vs	PI	Bnf
Anura	Bufonidae	<i>Rhaebohae matiticus</i>	Rana, sapo			
		<i>Rhinella humboldti</i>	Rana, sapo			
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña, sapo marino			
	Ceratophryidae	<i>Ceratophry scalcarata</i>	Sapo cornudo			
	Dendrobatidae	<i>Dendrobates reticulatus</i>	Sapito rojo			
		<i>Dendrobates parvulus</i>	Rana dardo			
		<i>Dendrobatestruncatus</i>	Rana venenosa			
	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita misera			
		<i>Dendropsophuse braccatus</i>	Ranita			
		<i>Dendropsophussu bocularis</i>	Ranita			
		<i>Hypsiboas boans</i>	Rana			
		<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera			
		<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana			
		<i>Pseudisparadoxa</i>	Rana patito			
		<i>Scarthyla vigilans</i>	Rana vigilante			
		<i>Phyllomedusa venusta</i>	Rana			
<i>Scinaxrostratus</i>		Ranita rostral				
<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada					
<i>Scinax x-signatus</i>	Ranita X					
<i>Smilisca phaeota</i>	Rana					

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	109 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Cobertura		
				Vs	PI	Bnf
	Leptodactylidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana tungara			
		<i>Pleurodema brachyops</i>	Rana cuatro ojos colombiana			
		<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Rana, sapo			
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Sapo-rana boliviano			
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana			
	LEIUPERIDAE	<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana			
	Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	Rana			
Gymnophiona	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa biseriata</i>	Salamandra			
Caudata	Gymnophiona	<i>Caecilia subnigricans</i>	Cecilia gris			

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

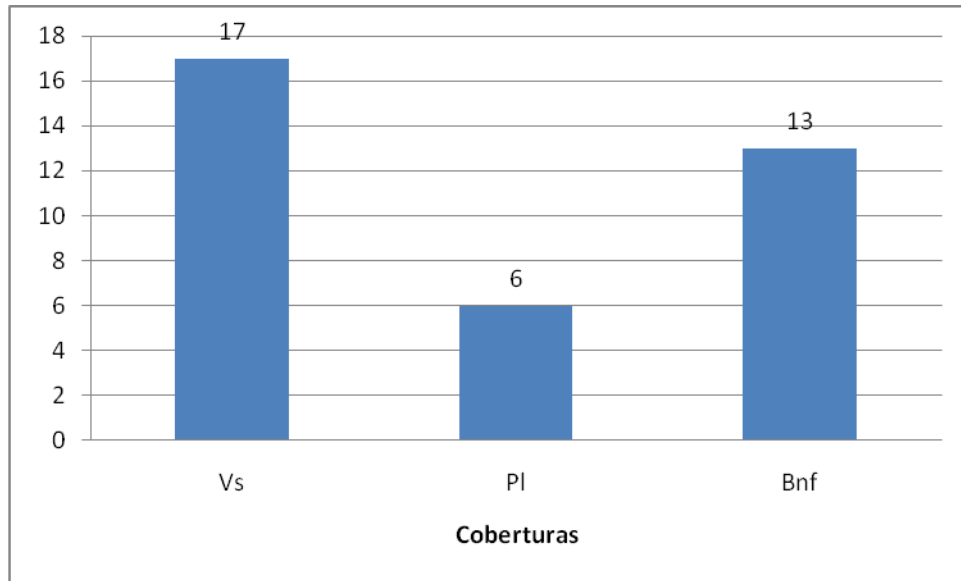
Cobertura: Vs: Vegetación secundaria;; Pastos limpios;Bnf: Bosque natural fragmentado.

La cobertura que presenta mayor riqueza es la correspondiente a vegetación secundaria, esto puede obedecer a que esta cobertura la mayoría de las veces se encuentra asociada a cuerpos de agua, además presenta porcentajes de regeneración elevados, lo cual hace que la disponibilidad de recursos sea alta. Este tipo de cobertura genera microhábitats propicios para este grupo faunístico al retener y controlar las condiciones medioambientales de humedad relativa, temperatura y radiación solar.

La cobertura de bosque natural fragmentado es la segunda en orden de importancia en esta cobertura es frecuente que en las áreas abiertas se desarrolle una sucesión vegetal propia de cada piso bioclimático, con altas tasas de regeneración natural lo cual genera hábitats claros, que permiten el desarrollo de anfibios. En orden de importancia le siguen las coberturas de Pastos limpios los que se asocian gran cantidad de especies adaptadas a estas condiciones medioambientales (Figura 3-18) sin ser estas las que mejor oferta de recursos brinden a las especies de este grupo (zona apropiadas para la reproducción, alimentación, hábitat) sin embargo se evidencia una cierta adaptación al cambio de las condiciones de hábitat que han sido propiciadas en la región a través de los años producto de las actividades de origen antrópico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	110 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-18. Riqueza de especies de anfibios por tipo de cobertura en el área de influencia indirecta



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria; Pl: Pastos limpios; Bnf: Bosque natural fragmentado.

Especies de anfibios de interés ecológico: Migratorias, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial en el área de influencia indirecta

Dentro del área de influencia indirecta se reporta una (1) especie de interés ecológico, esta corresponde a *Dendrobates truncatus*, incluida en el Apéndice II de la Cites (Tabla 3-31). Esta categoría incluye especies que no necesariamente se encuentran amenazadas, pero si no se controla su comercialización ilegal podrían llegar a estarlo. Por otra parte, es de resaltar que para el área de estudio no se registraron especies bajo algún grado de amenaza a nivel nacional e internacional.

Tabla 3-31. Categorías de amenaza y clasificación CITES, para las especies de anfibios en el área de influencia indirecta

No.	Especie	Nombre común	Estado de amenaza en Colombia		Estado de amenaza en el mundo	Estado CITES (2013)
			Libros Rojos de Colombia	Res. 0383 Y 2210 de 2010 MAVDT	IUCN (2013)	Apéndice
1	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana	NI	NI	LC	II


Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

LR: Libro rojo de Anfibios³⁸ y Reptiles³⁹ de Colombia; RES: Resolución 0383⁴⁰ y 2210⁴¹ de 2010; Categoría IUCN⁴²: CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor. CITES⁴³: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. APÉNDICES I, II y III; N.I: No Incluida.

³⁸RUEDA-ALMOACID, Jose Vicente, et. al., p. 384.

³⁹CASTAÑO-MORA, Olga Victoria, et. al. p. 160.

⁴⁰COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Op. cit. p. 9-15.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	111 / 260	

Reptiles

Registro de reptiles para el área de influencia indirecta de acuerdo con la revisión bibliográfica

Se reportan un total de 38 especies de reptiles de probable ocurrencia dentro del área de influencia indirecta de la variante Campo 23 distribuidas en tres (3) órdenes: Squamata (lagartos, salamanejas y serpientes), Testudines (tortugas) y Crocodylia (caimanes y cocodrilos). En la Tabla 3-32 se presenta el listado de las especies con potencial registro en el área de estudio y su asociación con las diferentes coberturas.

Dentro del grupo de los reptiles, el orden más diversificado son los llamados escamosos (Squamata), que se ven favorecidos por presentar escamas córneas e impermeables bien diferenciadas cubriendo todo el cuerpo⁴⁴, por lo que para el área de estudio fue el grupo más representativo en cuanto a riqueza con 32 especies. En el suborden Sauria se reportan 8 familias. Por su parte, el suborden Serpentes está constituido tres (3) familias (Boidae, Viperidae y Colubridae).

Con respecto al orden Testudinata (tortugas), este se encuentra representado por cuatro (4) familias con una especie cada una, mientras que para el orden Crocodylia (cocodrilos y aligátors), este se encuentra constituido por tan solo dos (2) especies, la babilla (*Caimán crocodylus*) y el caimán (*Crocodylus acutus*).

⁴¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Op. cit. p. 9

⁴² INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. IUCN Op. cit. p.

⁴³ CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Op. cit. p.

⁴⁴ VITT, L.J. & CALDWELL, J. P. Herpetology: An introductory biology of Amphibians and Reptiles. Third edition. Oklahoma, U.S.: Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History, University of Oklahoma. 2009. 697 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	112 / 260



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 3-32. Clasificación taxonómica y coberturas vegetales de asociación para los reptiles reportados para el área de influencia indirecta de la variante Campo 23

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Cobertura		
				Vs	PI	Bnf
SQUAMATA (SAURIA)	CORYTOPHANIDAE	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Pasarroyo			
	DACTYLOIDAE	<i>Anolis auratus</i>	Lagartija			
		<i>Anolis tropidogaster</i>	Lagartija			
	IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Iguana			
	POLYCHROTIDAE	<i>Polychrus marmoratus</i>	Lagartija			
	GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Limpiacasas			
	PHYLLODACTYLIDAE	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geko			
	TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	Loba			
		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobita			
		<i>Tupinambis teguixin</i>	Mato			
	SCINCIDAE	<i>Mabuya mabouya</i>	Lobita			
	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes albogularis</i>	Salamanqueja			
		<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i>	Salamanqueja			
<i>Sphaerodactylus heliconiae</i>		Salamanqueja				
Squamata (serpentes)	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Guio			
		<i>Corallus rufescens</i>	Dormilona			
		<i>Epicrates maurus</i>	Boa arcoiris			
Squamata (serpentes)	COLUBRIDAE	<i>Chironius carinatus</i>	Jueteadora			
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Bejuca			
		<i>dendrophidion bivittatus</i>	Cazadora			
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra			
		<i>Spilotes pullatus</i>	Culebra voladora			
		<i>Tantilla melanocephala</i>	Culebra de cabeza negra			
		<i>Clelia clelia</i>	Vibora de sangre			
		<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla			
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Ojos de gato			
		<i>Lygophis lineatus</i>	Guardacaminos			
		<i>Phimophis guianensis</i>	Ninguno conocido			
		<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Vibora de sangre			
VIPERIDAE	<i>Bothrops asper</i>	Talla X				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	113 / 260

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Cobertura		
				Vs	PI	Bnf
		<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel			
		<i>Porthidium lansbergii</i>	Crotalo			
Testudinata	EMYDIDAE	<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea, galápago			
	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrocoy			
	GEOEMYDIDAE	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	Ingüensa			
	PODOCNEMIDIDAE	<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de río			
Crocodilya	ALLIGATORIDAE	<i>Caiman crocodylus</i>	Babilla			
	CROCODYLIDAE	<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán			

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

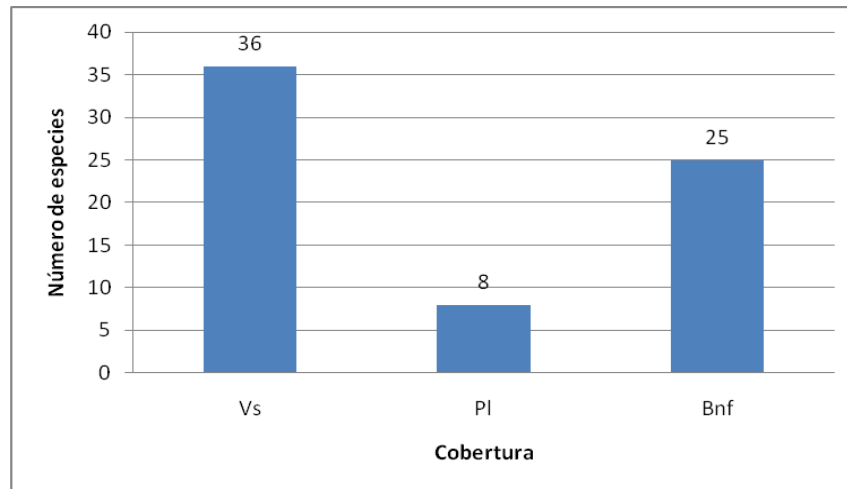
Cobertura: Vs: Vegetación secundaria;; Pastos limpios;Bnf: Bosque natural fragmentado.

En cuanto a la asociación de las especies de reptiles a las coberturas presentes en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23, se observa que la Vegetación secundaria (Vs) con 36 especies se constituye como la más importante para la comunidad de reptiles evaluada (Figura 3-19). Esto se debe a que estas coberturas ofrecen gran variedad y disponibilidad de árboles que la mayoría de individuos de las familias Iguanidae, Polychrotidae, Dactyloidae, Sphaerodactylidae, Boidae y algunos Colubridos utilizan para desarrollar actividades de percha y/o sitios para adquirir una gran variedad de presas.

La Vegetación secundaria (Vs) exhibe un gran número de especies de reptiles dada la alta disponibilidad de microhabitats para llevar a cabo funciones básicas de refugio, alimentación y reproducción. En este hábitat se registran algunas especies exclusivas como *Sphaerodactylus heliconiae*, que hace uso de la hojarasca debido a sus hábitos fosoriales. Adicionalmente, es posible registrar especies de lagartos como el *Polychrus marmoratus* y *Thecadactylus rapicauda* que requieren de estratos arbóreos para su establecimiento.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	114 / 260	

Figura 3-19. Riqueza de especies de reptiles por tipo de cobertura reportadas en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria; Pl: Pastos limpios; Bnf: Bosque natural fragmentado.

Por su parte, las serpientes venenosas de la familia Viperidae tienden a tener preferencias por las zonas boscosas fragmentadas (Vegetación secundaria) y/o por Pastos limpios, ya que estas especies presentan requerimientos de hábitat menos específicos y toleran eficientemente los cambios microclimáticas asociadas a todo el gradiente de perturbación antropogénicas⁴⁵.

Especies de interés ecológico: Migratorias, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial en el área de influencia indirecta

Por parte de los reptiles se encontraron seis (6) especies con alguna categoría de amenaza a nivel nacional. Se encontró al morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) y al caimán (*Crocodylus acutus*) dentro de la categoría en Peligro crítico (CR), debido a que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre; mientras que la hicoitea (*Trachemys callirostris*) y la ingüensa (*Rhinoclemmys melanosterna*) están catalogadas como Casi Amenazadas (NT) y finalmente la tortuga montañera (*Mesoclemmys dahl*) y la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) se encuentran clasificadas a nivel nacional como En Peligro (EN). Asimismo, se reportan cuatro (4) especies que están protegidas mediante Resoluciones 0383⁴⁶ y 2210⁴⁷ de 2010 expedidas por el MAVDT .

En cuanto a las categorías CITES se registran 10 especies dentro del Apéndice II: *Iguana iguana*, *Tupinambis teguixin*, *Boa constrictor*, *Corallus rufescens*, *Epicrates maurus*, *Clelia clelia*, *Chelonoidis carbonaria*, *Podocnemis lewyana*, *Caiman crocodylus* y *Crocodylus acutus*; este

⁴⁵ SASA, M. Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. Toxicon. 2009. vol. 54, p. 904–922.

⁴⁶ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 383 (23 de febrero de 2010). Por el cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2010. 29 p.

⁴⁷ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 2210 (8 de noviembre de 2010). Por la cual se corrige la Resolución No. 383 se 2010, que declara las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2010. 2 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	115 / 260	

incluye las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (Tabla 3-33). Algunas especies son generalmente aprovechadas para consumo, como es el caso de las tortugas: *C. carbonaria*, *P. lewyana* y *T. callirostris*, las cuales son mantenidos en cautiverio ya sea como mascotas o como suministro de proteína (carne) para los pobladores.

Otra de las especies que mayor presión de cacería para consumo ha soportado es la iguana (*Iguana iguana*). Esta situación se deriva principalmente porque este saurio alcanza tallas corporales considerables (más de metro y medio de longitud total) y que además es considerada como saludable debido a su dieta herbívora, por lo que su carne y huevos son apetecidos en estas zonas del país.

Finalmente, se reportan dos (2) tortugas (*Podocnemis lewyana* y *Mesoclemmys dahlí*) como especies endémicas; ya que exhiben una distribución restringida hacia el Caribe colombiano⁴⁸.


Tabla 3-33. Categorías de amenaza y clasificación CITES, para las especies de reptiles en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Estado de amenaza en Colombia		Estado CITES
		Libro rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	NI	NI	II
<i>Tupinambis teguixin</i>	Mato	NI	NI	II
<i>Boa constrictor</i>	Guio	NI	NI	II
<i>Corallus rufescens</i>	Dormilona	NI	NI	II
<i>Epicrates maurus</i>	Boa arcoiris	NI	NI	II
<i>Clelia clelia</i>	Víbora de sangre	NI	NI	II
<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea, galápago	NT	NI	NI
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrocoy	CR	CR	II
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	Ingüensa	NT	NI	NI
<i>Mesoclemmys dahlí</i>	Tortuga montañera	EN	EN	NI
<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de río	EN	EN	II
<i>Caiman crocodylus</i>	Babilla	LC	NI	II
<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán	CR	CR	II

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

LR: Libro rojo de Aves de Colombia; RES: Resolución 383 y 2210 de 2010; Categoría IUCN: CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor. CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. APÉNDICES I, II Y III; N.I: No Incluida. C-end: Casi endémica

⁴⁸CASTAÑO-MORA, O.V. & MEDEM, F. *Batrachemys dahlí*. En: CASTAÑO-MORA, O.V. (Ed). Libro rojo de reptiles de Colombia Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá D.C.: Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional – Colombia, 2002. 160 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	116 / 260	

Aves

Registros de avifauna para el área de influencia indirecta de acuerdo a la revisión bibliográfica

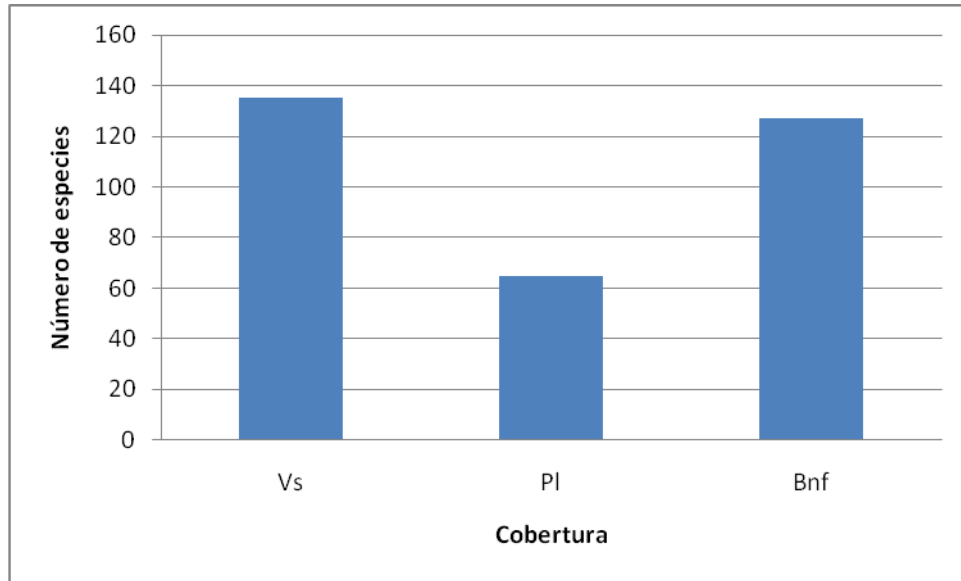
En la Tabla 3-34 se presenta el listado en orden taxonómico de las especies con registros en la zona, y su asociación con las diferentes coberturas vegetales o hábitats identificados en el área de estudio.

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se reporta un total de 225 especies de aves de probable ocurrencia en el área de influencia indirecta (Tabla 3-34); a partir de bibliografía especializada.

Se observa que las coberturas de bosque natural fragmentado y vegetación secundaria presentan una mayor importancia con respecto a la riqueza de especies de aves, ya que en el área de influencia indirecta se encuentran asociadas a esta coberturas (Figura 3-20). Esta riqueza de especies, se compone principalmente de torcazas (Columbidae), garrapateros (Cuculidae), atrapamoscas (Tyrannidae), semilleros y azulejos (Thraupidae), entre otros; estos organismos se caracterizan por ser típicas de áreas abiertas y algunas de amplia tolerancia, las cuales se encuentran más especializadas hacia el uso de coberturas vegetales intervenidas, encontrando allí las condiciones óptimas para supervivencia. Mientras que otros grupos como palomas (Columbidae), vencejos (Apodidae), colibríes (Trochilidae), loros (Psittacidae), atrapamoscas (Tyrannidae) y tángaras (Thraupidae), son organismos de amplia tolerancia y algunos son más selectivos en sus preferencias de hábitat, los cuales pueden habitar en coberturas boscosas como en áreas abiertas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	117 / 260	

Figura 3-20. Número de especies de avifauna por tipo de cobertura en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria; Pastos limpios; Bnf: Bosque natural fragmentado.

Tabla 3-34. Listado de las especies de aves registradas en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Tinamus major</i>	Tinamú grande			
		<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú chico			
ANSERIFORMES	ANHIMIDAE	<i>Chauna torquata</i>	Chajá			
	ANATIDAE	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Iguaza María			
		<i>Dendrocygna viduata</i>	Iguaza careta			
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Iguaza común			
		<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pato brasileño			
		<i>Anas americana</i>	Pato americano			
		<i>Anas acuta</i>	Pato rabo de gallo			
		<i>Anas discors</i>	Pato careto			
		<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado			
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava			
	ODONTOPHORIDAE	<i>Colinus cristatus</i>	Colín crestudo			
PODICIPEDIFORMES	PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor común			
CICONIIFORMES	CICONIIDAE	<i>Jabiru myrteria</i>	Garzón soldado			
		<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña maguari			
SULIFORMES	PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Bigua			
		<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical			
	ANHINGIDAE	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja			
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado			
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	garza chiflona			
		<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón			
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco común			
		<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada			

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DE LA CONCESIONARIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	118 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL			
				Vs	PI	Bnf	
	THRESKIORNITHIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado				
		<i>Ardea herodias</i>	Garzón migratorio				
		<i>Ardea cocoi</i>	Garzón azul				
		<i>Ardea alba</i>	Garza real				
		<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla				
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul				
		<i>Plegadis chihi</i>	ibis de cara blanca				
		<i>Cathartes aura</i>	Guala común				
		<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común				
		<i>Sarcorampus papa</i>	Rey de los gallinazos				
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora				
		<i>Elanus leucurus</i>	elanio maromero				
		<i>Elanoides forficatus</i>	Aguillita tijereta				
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Águila cienaguera				
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolro común				
		<i>Ictinia plumbea</i>	Aguillita plumiza				
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Cangrejero negro				
		<i>Buteogallus meridionalis</i>	Sabanero				
		<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilan Caminero				
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Águila rabiblanca				
		<i>Buteo nitidus</i>	Águila barrada				
		<i>Buteo platypterus</i>	Águila migratoria				
		<i>Fulica leucoptera</i>	gallareta chica				
GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Aramides ypecaha</i>	ipecaá				
		<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común				
		<i>Actitis macularius</i>	Andarrios maculado				
		<i>Tringa melanoleuca</i>	Andarrios mayor				
		<i>Tringa flavipes</i>	Andarrios patiamarillo				
		<i>Tringa solitaria</i>	Andarrios solitario				
		<i>Calidris minutilla</i>	Correlimos diminuto				
		<i>Calidris melanotos</i>	Correlimos pectoral				
		<i>Calidris himantopus</i>	Correlimos zancón				
		<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga				
CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	<i>Phaetusa simplex</i>	Gaviotín picudo				
		<i>Columba livia</i>	Paloma domestica				
		<i>Columba picazuro</i>	paloma picazuro				
		<i>Guira guira</i>	pirincho				
		<i>Columbina picui</i>	torcacita				
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Naguiblanca				
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Caminera Rabiblanca				
		<i>Guira guira</i>	pirincho				
		<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo migratorio				
		<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero mayor				
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común				
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero cirigüelo				
		<i>Athene cunicularia</i>	Murruco				
		<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado común				
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor				
		<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras migratorio				
		<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea				
		<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarejo				
		<i>Helimaster longirostris</i>	Picudo coronado				
		<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda piquirroja				
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Esmeralda pico rojo				
		<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa coronada				
		<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufo				
		<i>Lepidopyga goudoti</i>	Colibrí de Goudot				
		<i>STRIGIFORMES</i>	<i>STRIGIDAE</i>				
		CAPRIMULGIFORMES	<i>NYCTIBIIDAE</i>				
			<i>CAPRIMULGIDAE</i>				
<i>APODIDAE</i>							
APODIFORMES	TROCHILIDAE						

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	119 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL			
				Vs	PI	Bnf	
		<i>Damophila julie</i>	Damófila pechiverde				
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Trogon melanurus</i>	Trogón colinegro				
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador mayor				
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador chico				
		<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador pigmeo				
GALBULIFORMES	GALBULIDAE	<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar colirrufo				
	BUCCONIDAE	<i>Notharchus pectoralis</i>	Bobo pechinegro				
		<i>Notharchus tectus</i>	Bobo coronado				
		<i>Hypnelus ruficollis</i>	Bobo punteado				
		<i>Nonnula frontalis</i>	Monjita canela				
PICIFORMES	RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pichí collarejo				
	PICIDAE	<i>Colaptes campestris</i>	carpintero campestre				
		<i>Colaptes melanolaemus</i>	Carpintero real común				
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón culebrero				
		<i>Caracara cheriway</i>	Guaraguaco común				
		<i>Ibycter americanus</i>	Cacao avispero				
		<i>Milvago chimachima</i>	Pigua				
		<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón				
		<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo				
		<i>Falco rufigularis</i>	Halcón murcielaguero				
		<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo				
		<i>Calandria grande</i>	Polyborus plancus				
		<i>chimango</i>	Milvago chimango				
		<i>Halcon enmascarado</i>	Falco femoralis				
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino				
		PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya azul y amarilla		
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra monje						
<i>Ara severus</i>	Guacamaya cariseca						
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cheja						
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común						
<i>Amazona amazonica</i>	Lora cariamarilla						
PASSERIFORMES	THAMNOPHILIDAE	<i>Taraba major</i>	Batará mayor				
		<i>Sakesphorus canadensis</i>	Batará copetón				
		<i>Thamnophilus nigriceps</i>	Batará negro				
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito flanquiblanco				
		<i>Formicivora grisea</i>	Hormiguerito pechinegro				
		<i>Cercomacra nigricans</i>	Hormiguero yeguá				
		<i>Gymnocichla nudiceps</i>	Hormiguero calvo				
		FURNARIIDAE	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	trepatroncos chico			
			<i>Schoeniophylax phryganophila</i>	pijuí chotoy			
	<i>Leptasthenura platensis</i>		tijeral copetón				
	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>		Curutié ventriblanco				
	<i>Phacellodomus sibilatrix</i>		N/A				
	<i>Furnarius rufus</i>		hornero				
	<i>Synallaxis frontalis</i>		pijuí de frente gris				
	<i>Synallaxis candei</i>		Rastrojero bigotudo				
	<i>Formicarius analis</i>		Gallito carinegro				
	TYRANNIDAE		<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranuelo coronado			
		<i>Myiopagis gaimardii</i>	Elaenia selvática				
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona				
<i>Camptostoma obsoletum</i>		Tiranuelo silbador					
<i>Mionectes oleagineus</i>		Mionectes ocráceo					
		<i>Leptopogon</i>	Atrapamoscas sepia				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	120 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
		<i>amaurocephalus</i>				
		<i>Sublegatus arenarum</i>	Atrapamoscas rastrojero			
		<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	Picoplano oliváceo			
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Picoplano azufrado			
		<i>Tolmomyias falviventris</i>	Picoplano pechiamarillo			
		<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Atrapamoscas real			
		<i>Empidonax traillii</i>	Atrapamoscas de Traill			
		<i>Contopus sordidulus</i>	Atrapamoscas occidental			
		<i>Contopus virens</i>	Atrapamoscas oriental			
		<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común			
		<i>Arundinicola leucocephala</i>	Monjita pantanera			
		<i>Machetornis rixosa</i>	Atrapamosca ganadero			
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra			
		<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda social			
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón			
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Atrapamoscas maculado			
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Atrapamoscas picudo			
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común			
		<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijereta			
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas capinegro			
		<i>Myiarchus panamensis</i>	Atrapamoscas panameño			
		<i>Myiarchus crinitus</i>	Atrapamoscas copetón			
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Atrapamoscas crestado			
	PIPRIDAE	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín barbiblanco			
	TITYRIDAE	<i>Tityra inquisitor</i>	Tityra capirotada			
		<i>Tityra semifasciata</i>	Tityra enmascarada			
		<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Cabezón aliblanco			
	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Verderón cejirrufo			
		<i>Vireo flavifrons</i>	Verderón cariamarillo			
		<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo			
		<i>Hylophilus flavipes</i>	Verderón rastrojero			
	CORVIDAE	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carríquí pechiblanco			
	HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	golondrina barranquera			
		<i>Stelgidopteryx fucata</i>	N/A			
		<i>Phaeoprogne tapera</i>	N/A			
	TROGLODYTIDAE	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero ruiseñor			
		<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común			
		<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Cucarachero matraquero			
		<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Cucarachero blanco y negro			
		<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cucarachero chupahuevos			
	POLIOPTILIDAE	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Curruca picuda			
		<i>Polioptila dumicola</i>	tacuarita azul			
	TURDIDAE	<i>Catharus minimus</i>	Zorzal carigrís			
		<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson			
		<i>Turdus grayi</i>	Mirla parda			
	MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i>	calandria grande			
	THRAUPIDAE	<i>Nemosia pileata</i>	Trinadora pechiblanca			
		<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Parlotero aliblanco			
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común			
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero			
		<i>Tersina viridis</i>	Azulejo golondrina			
		<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis azul			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	121 / 260

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
		<i>Conirostrum leucogenys</i>	Conirostro orejiblanco			
		<i>Sicalis flaveola</i>	Sicalis coronado			
		<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro			
		<i>Sporophila bouvronides</i>	Espiguero de Lesson			
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino			
		<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero ladrillo			
		<i>Oryzoborus angolensis</i>	Curió ventricastaño			
		<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común			
	INCERTAE SEDIS	<i>Saltator maximus</i>	Saltátor oliva			
		<i>Saltator coerulescens</i>	Saltátor grisáceo			
		<i>Saltator striatipectus</i>	Saltátor rayado			
	CARDINALIDAE	<i>Piranga flava</i>	fueguero			
		<i>Piranga olivacea</i>	Piranga alinegra			
		<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Azulón silvícola			
	PARULIDAE	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática			
		<i>Parkesia motacilla</i>	Reinita de Luisiana			
		<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada			
		<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora			
		<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada			
		<i>Oporornis agilis</i>	Reinita pechigrís			
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Reinita norteña			
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	Arañero cabecirrufo			
		<i>Agelaioides badius</i>	Tordo musico			
		<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común			
	ICTERIDAE	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Turpial cabeciamarillo			
		<i>Icterus mesomelas</i>	Turpial coliamarillo			
		<i>Icterus spurius</i>	Turpial hortelano			
		<i>Icterus auricapillus</i>	Turpial cabecirrojo			
		<i>Icterus chrysater</i>	Turpial montañero			
		<i>Icterus galbula</i>	Turpial de Baltimore			
		<i>Icterus cayanensis</i>	turpial boyerito			
		<i>Molothrus oryzivorus</i>	Chamón gigante			
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón parásito			
		<i>Sturnella militaris</i>	Soldadito			
	Emberizidae	<i>Paroaria coronata</i>	cardenal de cresta roja			
		<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo			
		<i>Sicalis flaveola</i>	chirigüe azafranado			
	Passeridae	<i>Sicalis luteola</i>	Canario			
		<i>Passer domesticus</i>	gorrión común			

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria;: Pastos limpios; Bnf: Bosque natural fragmentado.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	122 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Especies de interés ecológico: Migratorias, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial en el área de influencia indirecta.

Con base en las categorías de amenaza descritas anteriormente, se analizó el listado de especies de aves reportadas para área de influencia indirecta, para así establecer cuáles de las especies se encuentran en algún grado de amenaza, migratorio, endémico o de valor comercial. Se reporta para el área de influencia indirecta setenta y cinco (75) especies de interés ecológico, las cuales se encuentran con algún grado de amenaza a nivel nacional e internacional, algunas incluidas en algún apéndice CITES, migratorias y endémicas (Tabla 3-35).

Tabla 3-35. Categorías de amenaza, clasificación CITES y endemismos de las especies de Aves.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		ESTADO CITES	MG/END
		Libro Rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Anas americana</i>	pato americano	NI	NI	NI	INR
<i>Anas discors</i>	Pato careto	NI	NI	NI	IPRP
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	NI	EN	NI	INR
<i>Jabiru mycteria</i>	Garzón soldado	NI	NI	I	NA
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	NI	NI	NI	IPRP
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco común	NI	NI	NI	IPRP
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	NI	NI	NI	IPRP
<i>Ardea herodias</i>	Garzón migratorio	NI	NI	NI	IPRP
<i>Ardea alba</i>	Garza real	NI	NI	NI	IPRP
<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	NI	NI	NI	IPRP
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	NI	NI	NI	IPRP
<i>Cathartes aura</i>	Guala común	NI	NI	NI	IPRP
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	NI	NI	II	INR
<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijereta	NI	NI	II	IPRO
<i>Busarellus nigricollis</i>	Águila cienaguera	NI	NI	II	NA
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolro común	NI	NI	II	NA
<i>Ictinia plumbea</i>	Aguililla plomiza	NI	NI	II	NA
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Cangrejero negro	NI	NI	II	NA
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Sabanero	NI	NI	II	NA
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Águila rabiblanca	NI	NI	II	NA
<i>Buteo nitidus</i>	Águila barrada	NI	NI	II	NA
<i>Buteo platypterus</i>	Águila migratoria	NI	NI	II	NA
<i>Actitis macularius</i>	Andarríos maculado	NI	NI	NI	INR
<i>Tringa melanoleuca</i>	Andarríos mayor	NI	NI	NI	INR
<i>Tringa flavipes</i>	Andarríos patiamarillo	NI	NI	NI	INR
<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos solitario	NI	NI	NI	INR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	123 / 260

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		ESTADO CITES	MG/END
		Libro Rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Calidris minutilla</i>	Correlimos diminuto	NI	NI	NI	INR
<i>Calidris melanotos</i>	Correlimos pectoral	NI	NI	NI	INR
<i>Calidris himantopus</i>	Correlimos zancón	NI	NI	NI	INR
<i>Coccyzus americanus</i>	Cucillo migratorio	NI	NI	NI	INR
<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado común	NI	NI	NI	NA
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	NI	NI	NI	IPRP
<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras migratorio	NI	NI	NI	INR
<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	NI	NI	NI	INR
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarajo	NI	NI	II	NA
<i>Helimaster longirostris</i>	Picudo coronado	NI	NI	II	NA
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda piquirroja	NI	NI	II	NA
<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa coronada	NI	NI	II	NA
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufo	NI	NI	II	NA
<i>Lepidopyga goudoti</i>	Colibrí de Goudot	NI	NI	II	NA
<i>Damophila julie</i>	Damófila pechiverde	NI	NI	II	NA
<i>Hypnelus ruficollis</i>	Bobo punteado	NI	NI	NI	C-END
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón culebrero	NI	NI	II	NA
<i>Caracara cheriway</i>	Guaraguaco común	NI	NI	II	NA
<i>Ibycter americanus</i>	Cacao avispero	NI	NI	II	NA
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	NI	NI	II	NA
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	NI	NI	II	INR
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	NI	NI	II	NA
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón murcielaguero	NI	NI	II	NA
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo	NI	NI	II	NA
<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya azul y amarilla	NI	NI	II	NA
<i>Ara severus</i>	Guacamaya cariseca	NI	NI	II	NA
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cheja	NI	NI	II	NA
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común	NI	NI	II	NA
<i>Amazona amazonica</i>	Lora cariamarilla	NI	NI	II	NA
<i>Empidonax traillii</i>	Atrapamoscas de Traill	NI	NI	NI	INR
<i>Contopus sordidulus</i>	Atrapamoscas occidental	NI	NI	NI	INR
<i>Contopus virens</i>	Atrapamoscas oriental	NI	NI	NI	INR
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Atrapamoscas maculado	NI	NI	NI	INR
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	NI	NI	NI	IPRP

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	124 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		ESTADO CITES	MG/END
		Libro Rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijereta	NI	NI	NI	IPRP
<i>Vireo flavifrons</i>	Verderón cariamarillo	NI	NI	NI	INR
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	NI	NI	NI	IPRP
<i>Progne tapera</i>	Golondrina sabanera	NI	NI	NI	INR
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	NI	NI	NI	INR
<i>Piranga olivacea</i>	Piranga alinegra	NI	NI	NI	INR
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática	NI	NI	NI	INR
<i>Parkesia motacilla</i>	Reinita de Luisiana	NI	NI	NI	INR
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada	NI	NI	NI	INR
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora	NI	NI	NI	INR
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada	NI	NI	NI	IPRP
<i>Oporornis agilis</i>	Reinita pechigrís	NI	NI	NI	INR
<i>Setophaga ruticilla</i>	Reinita norteña	NI	NI	NI	INR
<i>Icterus spurius</i>	Turpial hortelano	NI	NI	NI	INR
<i>Icterus galbula</i>	Turpial de Baltimore	NI	NI	NI	INR

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

LR: Libro rojo de Aves de Colombia; RES: Resolución 383 y 2210 de 2010; Categoría IUCN: CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor. CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. APÉNDICES I, II Y III; N.I.: No Incluida. C-end: Casi endémica, IPRP: Invernante con Poblaciones Reproductivas Permanentes, IPRO: Invernante con Poblaciones Reproductivas Ocasionales, INR: Invernante No Reproductivo

Mamíferos

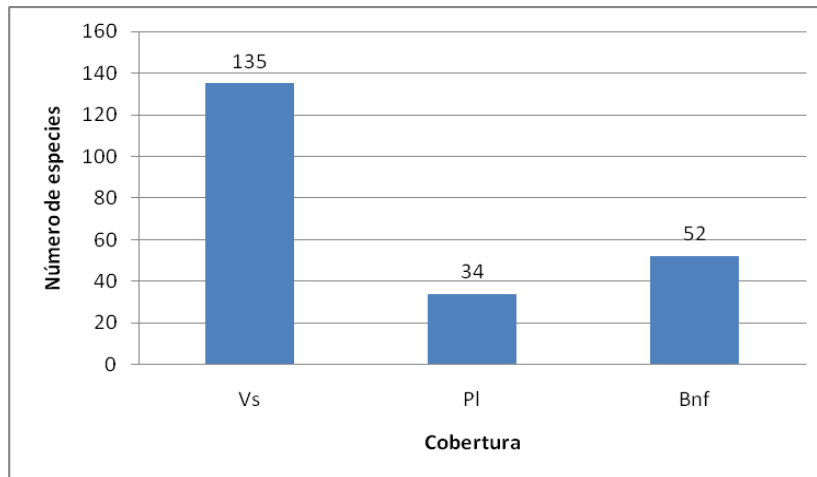
Registros de mastofauna para el área de influencia indirecta de acuerdo a la revisión bibliográfica

De acuerdo a la revisión bibliográfica, se reportaron un total de 137 especies de mastofauna de probable ocurrencia en el área de influencia indirecta. De acuerdo a la Figura 3-21, la vegetación secundaria es la cobertura asociada de mayor importancia respecto a la diversidad de mamíferos, con ciento treinta y cinco (135) especies asociadas a éstas en el área de influencia indirecta. Dentro de éstas coberturas, se encuentran la mayoría de los órdenes de mamíferos distribuidos en la zona de estudio, por ser un grupo que depende casi que exclusivamente de vegetaciones boscosas.

Algunas familias que se encuentran asociadas a bosques naturales fragmentados pertenecen los órdenes Chiroptera (murciélagos), Primates (monos), Didelphimorphia (chuchas) y Carnívoros (perros de monte, mapaches y felinos). Algunas de estas especies requieren de la presencia de hábitats boscosos de buena extensión, como por ejemplo los primates. Los quirópteros, por su parte, necesitan fuentes de alimentación constituidos por frutos y flores.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	125 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-21. Riqueza específica de mamíferos por unidad de cobertura vegetal en el área de Influencia indirecta



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria;; Pastos limpios;Bnf: Bosque natural fragmentado.

El grupo de pastos limpios presentan altas abundancias de roedores, entre las que se pueden mencionar especies de ratones y ratas arroceras, las cuales son predadas por aves rapaces presentes en la zona (Tabla 3-36), así como también carnívoros como felinos y cánidos.

Tabla 3-36. Listado de las especies de Mamíferos registradas en el área de influencia indirecta de la variante Campo 23.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	Pl	Bnf
DIDELPHIOMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Chironectes minimus</i>	Raposa de agua			
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara, zorra chuzca			
		<i>Marmosa robinsoni</i>	Marmosa de Robinson			
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Comadreja de anteojos			
PILOSA	BRADYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo común			
		<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso bayo			
	MEGALONYCHIDAE	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso didáctilo de Hoffmanni			
PRIMATES	CEBIDAE	<i>Cebus albifrons</i>	Capuchino de frente blanca			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	126 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
	ATELIDAE	<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador, araguato			
	ATELIDAE	<i>Ateles hybridus</i>	Marimonda del Magdalena			
RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada			
	HETEROMYIDAE	<i>Heteromys anomalus</i>	Rata espinosa caribeña			
	CRICETIDAE	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			
	CRICETIDAE	<i>Transandinomys talamancae</i>	Rata arrocera de Talamancan			
	CRICETIDAE	<i>Zygodontomys brevicauda</i>	Ratón de monte			
	CAVIIDAE	<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Chiguiro			
	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque			
	CUNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>	Paca común			
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	<i>Centronycteris centralis</i>	Murciélago peludo de Thomas			
		<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago blanco común			
		<i>Peropteryx kappleri</i>	Murciélago de saco alar mayor			
		<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago de saco alar menor			
		<i>Saccopteryx leptura</i>	Murciélago rayado pardo			
		<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado negro			
		<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago de trompa			
		<i>Saccopteryx canescens</i>	Murciélago rayado claro			
	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común			
		<i>Diaemus youngi</i>	Murciélago vampiro aliblanco			
<i>Diphylla ecaudata</i>		Murciélago vampiro				

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	127 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
			peludo			
		<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago longirostro colicorto			
		<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negruzco			
		<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro de Geoffroy			
		<i>Anoura latidens</i>	Murciélago langirostro de dientes anchos			
		<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago de cola larga de Godman			
		<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago de lengua larga de Commissaris			
		<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago nectarívoro llanero			
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago nectarívoro común			
		<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago cardonero			
		<i>Lionycteris spurrelli</i>	Murciélago unicolorado			
		<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago polinívoro Andino			
		<i>Lonchophylla thomasi</i>	Murciélago polinívoro del Orinoco			
		<i>Lonchophylla handleyi</i>	Murciélago trompón de Handley			
		<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago narigudo común			
		<i>Lonchophylla mordax</i>	Murciélago trompón del Brasil			
		<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	Murciélago gorgiamarillo			
		<i>Lophostoma brasiliense</i>	Murciélago orejon menor			
		<i>Lophostoma silvicolum</i>	Murciélago orejón mayor			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	128 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
		<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	Murciélago patón			
		<i>Micronycteris hirsuta</i>	Murciélago de orejas hirsutas			
		<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago pequeño orejon			
		<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago orejon común			
		<i>Micronycteris minuta</i>	Murciélago orejón enano			
		<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Murciélago orejón de vientre blanco			
		<i>Mimon bennettii</i>	Murciélago mimo de Bennett			
		<i>Mimon cozumelae</i>	Murciélago dorado de Cozumel			
		<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago de hoja nasal crenulada			
		<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago lanceolado menor			
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago mayor de hoja nasal lanceolada			
		<i>Tonatia saurophila</i>	Murciélago de orejas redondas			
		<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago verrugoso			
		<i>Vampyrum spectrum</i>	Murciélago falso vampiro gigante			
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto			
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero común			
		<i>Carollia castanea</i>	Murciélago frutero castaño			
		<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago de hombros amarillos			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	129 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago charretero común			
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de hombros amarillos			
		<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago de hombros amarillos			
		<i>Ametrida centurio</i>	Murciélago de hombros blancos			
		<i>Artibeus amplus</i>	Murciélago frugívoro grande			
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro mayor			
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero mayor			
		<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago frutero achocolatado			
		<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frutero pequeño pardo			
		<i>Centurio senex</i>	Murciélago arrugado			
		<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago de ojos grandes			
		<i>Chiroderma trinitatum</i>	Murciélago chato menor			
		<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago chato peludo			
		<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago pequeño de cara amarilla			
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago listado común			
		<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago listado mayor			
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero común			
		<i>Uroderma magnirostrum</i>	Murciélago toldero rostrogrande			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	130 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
		<i>Vampyressa melissa</i>	Murciélago pequeño de Melissa			
		<i>Vampyroides caraccioli</i>	Murciélago de listas grande			
	MORMOOPIDAE	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago fantasma			
		<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago desnudo menor			
		<i>Pteronotus gymnotus</i>	Murciélago desnudo menor			
		<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo común			
		<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotudo pequeño			
	NOCTILIONIDAE	<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago pescador de vientre blanco			
		<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador de labio leporino			
	FURIPTERIDAE	<i>Furipterus horrens</i>	Murciélago ahumado			
	THYROPTERIDAE	<i>Thyroptera discifera</i>	Murciélago de ventosas menor			
	NATALIDAE	<i>Natalus tumidirostris</i>	Murciélago amarillo de rostro redondo			
	MOLOSSIDAE	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago moloso grande			
		<i>Molossus currentium</i>	Murciélago mastín castaño			
		<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago mastín negro			
		<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín casero			
		<i>Molossus pretiosus</i>	Murciélago mastín mayor			
		<i>Eumops bonariensis</i>	Murciélago de gorra diminuto			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	131 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
		<i>Eumops auripendulus</i>	Murciélago de gorra común			
		<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago de gorra sepia			
		<i>Eumops dabbenei</i>	Murciélago de gorra grande			
		<i>Cynomops greenhalli</i>	Murciélago perruno castaño			
		<i>Cynomops planirostris</i>	Murciélago perruno ventriblanco			
		<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago coludo de orejas grandes			
		<i>Promops centralis</i>	Murciélago crestado pequeño			
	VESPERTILIONIDAE	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago pardusco brasileño			
		<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardusco mediano			
		<i>Eptesicus andinus</i>	Murciélago pequeño negro			
		<i>Myotis albescens</i>	Murciélago pardo escarchado			
		<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago pardo común			
		<i>Myotis riparius</i>	Murciélago pardo ribereño			
		<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago de orejas oxidadas			
		<i>Rhogeessa minutilla</i>	Murciélago diminuto claro			
		<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago canoso rojizo			
		<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago canoso amarillento			
		<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo chico			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	132 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	COBERTURA VEGETAL		
				Vs	PI	Bnf
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno			
		<i>Speothos venaticus</i>	Perro venadero			
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris			
	PROCYONIDAE	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Chosna pericote, cuataquil			
		<i>Potos flavus</i>	Kinkajú, perrito de monte			
		<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero			
	MEPHITIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorro hediondo			
	MUSTELIDAE	<i>Eira barbara</i>	Tayra			
		<i>Galictis vittata</i>	Grisón			
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria, lobito de río			
	FELIDAE	<i>Puma yagouaroundi</i>	Yaguarundi			
		<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo			
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote			
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre real, tigre mariposo			
		<i>Puma concolor</i>	Puma			
PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta colombiana, danta			
ARTIODACTYLA	TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>	Saíno			
		<i>Tayassu pecari</i>	Marrano de monte			

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria; PI: Pastos limpios; Bnf: Bosque natural fragmentado

Especies de interés ecológico: Migratorias, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial en el área de influencia indirecta

Para establecer la categoría de amenaza de las especies de fauna silvestre en Colombia, se tomó como base la Resolución 0383 de febrero de 2010 y 2210 de noviembre de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), por medio de las cuales se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, que a su vez, están



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	133 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

basadas en las categorías de la IUCN 2013 (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

En la Tabla 3-37 se encuentran las especies con algún tipo de amenaza o importancia a nivel comercial, tanto en el país como en el mundo, registradas en el área de influencia indirecta, de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada.

De acuerdo a lo anterior, se encontraron 22 especies de mamíferos que se ubican dentro de alguna categoría de amenaza, de valor comercial o endémicas para el país, en el área de influencia indirecta. Dentro de la categoría de Vulnerables (VU), se encuentra una (1) especie clasificadas en el país. Estas especies presentan disminuciones en sus poblaciones debido a la pérdida de hábitat y la caza indiscriminada. Se encuentran la nutria de río *Lontra longicaudis*, el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) son las especies que se encuentran dentro de la categoría casi amenazadas (NT).

Dentro de las especies en la categoría En Peligro crítico (CR) se encuentran dos (2) especies, la marimonda del magdalena (*Ateles hybridus*) y la danta (*Tapirus terrestris*). Estas categorías presentan riesgos extremadamente altos de extinción, para las categorías citadas en los apéndices CITES, se encuentran 16 especies de mamíferos reportados y clasificados en alguna categoría comercial. Dentro del apéndice I, aquellas especies para las que el comercio está prohibido por encontrarse bajo amenaza de extinción, se encuentran tres (3) especies de mamíferos, bajo ésta categoría se encuentran especies con una estricta reglamentación de comercio, como lo son el leopardo tigre *Leopardus tigrinus*, el tigrillo canaguaro *Leopardus pardalis* y el jaguar *Panthera onca*. Dentro del apéndice II, especies que no se encuentran en peligro de extinción pero la reglamentación es más estricta para su comercio, se hallan nueve (9) especies, como por ejemplo el saíno *Pecari tajacu*, el marrano de monte *Tayassu pecari*, el puma *Puma concolor* y el perezoso bayo *Bradypus variegatus*.

Tabla 3-37. Categorías de amenaza y clasificación CITES, para las especies de mamíferos en el área de influencia indirecta

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		ESTADO CITES	ENDEMISMO
		Libro rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo de cola de trapo	NT	NI	III	NA
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso bayo	NI	NI	II	NA
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso didáctilo de Hoffmanni	NI	NI	III	NA
<i>Cebus albifrons</i>	Capuchino de frente blanca	NI	NI	II	NA
<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador, araguato	NI	NI	II	NA
<i>Ateles hybridus</i>	Marimonda del Magdalena	CR	CR	II	NA
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	NI	NI	III	NA
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	NI	NI	II	NA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	134 / 260

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		ESTADO CITES	ENDEMISMO
		Libro rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Speothos venaticus</i>	Perro venadero	NI	NI	I	NA
<i>Bassaricyon gabbii</i>	Chosna pericote, cuataquil	NI	NI	III	NA
<i>Potos flavus</i>	Kinkajú, perrito de monte	NI	NI	III	NA
<i>Eira barbara</i>	Tayra	NI	NI	III	NA
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	NI	NI	III	NA
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria, lobito de río	VU	VU	I	NA
<i>Puma yagouaroundi</i>	Yaguarundi	NI	NI	II	NA
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	NT	NT	I	NA
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	NT	NI	I	NA
<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre real, tigre mariposo	NT	VU	I	NA
<i>Puma concolor</i>	Puma	NT	NT	I	NA
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta colombiana, danta	CR	CR	II	NA
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno	NI	NI	II	NA
<i>Tayassu pecari</i>	Marrano de monte	NI	NI	II	NA

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

Libro rojo de Mamíferos de Colombia⁴⁹; RES: Resolución 383⁵⁰ y 2210⁵¹ de 2010; Categoría IUCN⁵²: CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor. CITES⁵³: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. APÉNDICES I, II Y III; N.I: No Incluida. End: Endémica, C-end: Casi endémica.

Área de Influencia Directa

Resultados

A continuación se presentan los resultados y análisis del estudio de fauna silvestre realizado en el área de influencia de la variante Campo 23, del Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol, de acuerdo con los Términos de Referencia VI-TER-1-01 para los Proyectos de Construcción de Carreteras propuestos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. Se registró un total de 86 especies correspondientes a los grupos de aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Estas especies se distribuyen en 25 órdenes, 48 Familias y 76 Géneros (Tabla 3-38). La información incluida en esta sección, corresponde a los datos obtenidos en campo, incluyéndose los registros de observaciones directas (capturas y censos visuales) e indirectas (registros de huellas, rastros, pieles, excretas, etc). Así mismo se incluye información proveniente de los reportes realizados por los pobladores locales, los cuales permiten complementar la información primaria y especificar los nombres comunes utilizados en la región.

⁴⁹RÓDRIGUEZ-MAHECHA, JOSE VICENTE *et al.* Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Op. cit. Pp. 88-398.

⁵⁰COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL., op. cit., p.19.

⁵¹COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL., op. cit., p.19.

⁵²INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES., op. cit., p.19.

⁵³COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Op. cit. <<http://www.siac.net.co/cites/DisListarApndices.jsp>.




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.R.L.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	135 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-38. Riqueza de especies de fauna presente en el área de influencia del proyecto

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Aves	14	24	41	46
Mammalia	8	11	14	14
Amphibia	1	5	9	13
Reptilia	2	8	12	13
Total	25	48	76	86

Fuente: Ambiotec Ltda. 2013

El grupo taxonómico con mayor presencia en el área corresponde a las aves con 42 especies, por lo que comprende el 52.5 % del total de las especies reportadas por las metodologías en campo. Además presenta el mayor número de órdenes, familias y géneros.

Anfibios

Los anfibios son organismos muy sensibles a los cambios y alteraciones de sus hábitats, factores tales como humedad, pluviosidad, y temperatura afectan el comportamiento de este grupo faunístico; dadas sus condiciones fisiológicas y requerimientos ecológicos como son: Poseer una piel permeable, ciclos de vida bifásicos, estrategias reproductivas variadas, así como, posturas sensibles a la desecación, los hace altamente dependientes al medio que ocupan, pudiendo afectar sus poblaciones drásticamente^{54, 55}. Dadas estas especificidades, los anfibios son catalogados como especies indicadoras de la calidad ambiental, ya que pueden revelar una amplia gama de estreses ecológicos, tanto en ambientes acuáticos como terrestres, lo que los hace importantes en estudios sobre diversidad de ambientes con alta presión antrópica y que exhiben una disminución en la riqueza de especies⁵⁶.

Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para los anfibios registrados en la variante Campo 23

El esfuerzo de muestreo realizado para la caracterización del grupo de anfibios en el área de influencia directa de la variante Campo 23 fue de 16.5 horas-hombre, obteniéndose un éxito de captura que corresponde a 11.0 individuos / hora-hombre (Tabla 3-39).

Tabla 3-39. Esfuerzo de muestreo y éxito de captura en el monitoreo de anfibios presente en la variante Campo 23.

Metodología	Esfuerzo de muestreo	Individuos observados y/o capturados	Éxito de captura
Búsqueda libre	16.5 Horas-hombre	181	11.0 individuos/hora-hombre

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

⁵⁴DUELLMAN, W.E., & TRUEB, L. Biology of Amphibians. New York: McGraw-Hill Book Company, 1986. 670 p.

⁵⁵BLAUSTEIN, A.R. et al. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. Conservation Biology. 1994. No. 8, p 60–71.

⁵⁶KIESECKER, J.M. et al. Complex causes of amphibian population declines. Nature. 2001. No. 410, p 681-684.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	136 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Composición y niveles de abundancia

En la Tabla 3-40 se presenta el listado taxonómico de las especies de anfibios registradas, con su frecuencia absoluta, frecuencia relativa y el nivel de abundancia según lo expuesto en los lineamientos metodológicos. De igual forma, se presenta el tipo de registro que tuvo cada especie, ya sea por observación directa, captura y/o encuestas.

Tabla 3-40. Composición, nivel de abundancia y tipo de registro de los anfibios registrados para la el área de influencia directa de la variante Campo 23.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	TR	FA	FR	NA	CV
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	E	1	0,55	F	-
	DENDROBATIDAE	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa	C	1	0,55	C	Bnf
	HYLIDAE	<i>Agalychnis terranova</i>	Rana arborícola amarilla	C	5	2,73	C	Bnf
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana platanera	C	12	6,56	A	Bnf
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana	C	21	11,48	A	Bnf, Vsb, Vsa, PI
		<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera	C	1	0,55	F	Bnf
		<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana	C	7	3,83	A	Bnf, PI
		<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	C	2	1,09	C	Bnf
		<i>Phyllomedusa venusta</i>	Sapo	C	13	7,10	C	Bnf
	LEIUPERIDAE	<i>Engystomops pustulosus</i>	Vaquero	C	40	21,86	A	Bnf
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana trompuda ó picuda	C	19	10,38	A	Bnf, Vsb, PI
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana picuda	C	31	16,94	A	Bnf, Vsb, PI
		<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Ranita enana	C	30	16,39	A	Bnf, Vsa

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Tipo de Registro (TR): E: encuesta, C: captura. **FA:** Frecuencia absoluta, **FR:** Frecuencia Relativa; **Nivel de Abundancia (NA):** A: Abundante, F: Frecuente. **C:** Común; **PC:** Poco común. **Cobertura Vegetal (CV):** Bnf: Bosque natural fragmentado; Vsa: Vegetación secundaria alta; Vsb: Vegetación secundaria baja.

Con respecto a los anuros, Hylidae es la familia más diversa con siete (7) especies, representando el 53.8% del total de la riqueza, seguido de la familia Leptodactylidae con tres (3) especies (Figura 3-22). La homogeneidad de los ambientes restringe en gran parte la diversidad de especies, debido a que ofrecen escasos microambientes para el establecimiento de la fauna anfibia.

En contraposición una mayor estructura de la vegetación favorece una mayor riqueza de especies. En este contexto se evidencia que en áreas abiertas existen menos nichos ecológicos, pero al mismo tiempo se presentan mayores densidades poblacionales, debido a que se facilita la presencia de especies más tolerantes y comunes dados sus hábitos y características morfológicas⁵⁷.

⁵⁷ SAVAGE, J.M. The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas. The University of Chicago. 2002. 934 p.


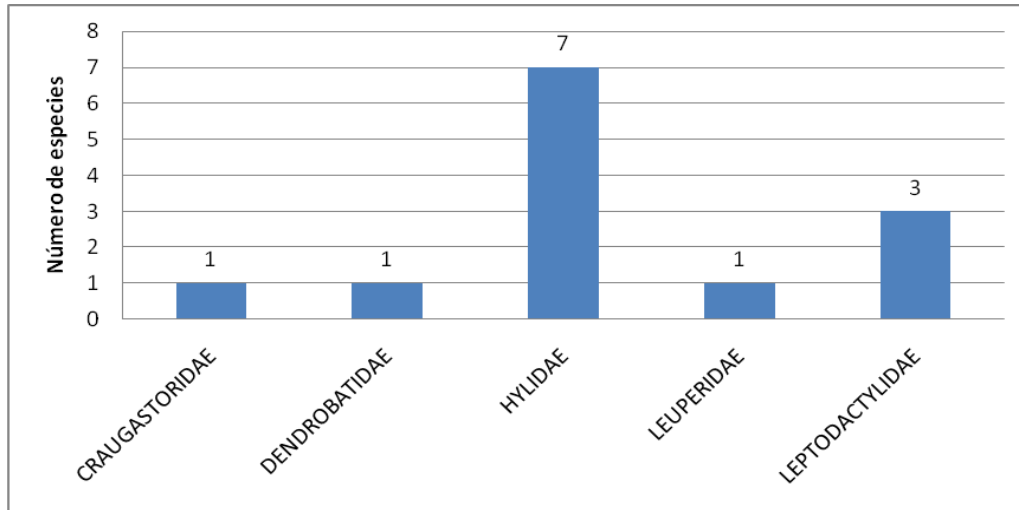
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL S.R.L.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	137 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-22. Riqueza de especies por familia de la clase Amphibia reportadas para la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

En cuanto a las categorías de abundancia en anfibios, se registró que la familia con mayor representatividad fue Hylidae con 7 especies, esta familia es muy diversa y presenta un amplio patrón de distribución, las especies de esta familia se alimentan de insectos y pequeños vertebrados por lo cual su hábitat puede ser muy variado.

Para el caso de las especies no comunes o especialistas no se evidenciaron en la zona de estudio, dada la reducción en la disponibilidad de microhábitats y recursos para cumplir las funciones de alimentación, cortejo y reproducción.

En la Fotografía 3-31 se muestran algunas de las especies de anfibios registrados en la variante Campo 23.

Fotografía 3-31. Fauna Anfibia encontrada en la Variante Campo 23

***Agalychnis terranova* (Rana)**
 Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Dendrobates truncatus* (Rana venenosa).**
 Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Dendropsophus ebraccatus* (Rana platanera),**

***Dendropsophus microcephalus* (Rana),**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE
CAMPO 23**



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	138 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013

***Engystomops pustulosus* (Vaquerito), Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Hypsiboas pugnax* (Rapo) Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Leptodactylus fragilis* (Rana picuda) Anfibio capturado en Vegetación secundaria**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Leptodactylus fuscus* (Rana trompuda) Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	139 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

***Phyllomedusa venusta* (Sapo), Anfibio capturado en Bosque natural fragmentado**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Pseudopaludicola pusilla* Rana enana), anfibio capturado en Vegetación secundaria alta.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Representatividad de los muestreos

La principal dificultad de cualquier método para inventariar la diversidad biológica radica en la imposibilidad de registrar, en cortos periodos de tiempo, todas las especies presentes en un área determinada porque ciertos taxa poseen hábitos fosoriales y casi nunca emergen a la superficie o porque debido a sus hábitos crípticos resultan difíciles de observar. Para este grupo faunístico en particular, no se realizó el análisis de las curvas de acumulación de especies, debido a la baja representatividad del muestreo para la zona estudiada, ya que solo se registraron por observación directa y/o captura un total de 13 especies. De igual forma solo se capturaron especies en cuatro (4) coberturas diferentes por lo que no se realizaron índices diversidad alpha y similitud beta.

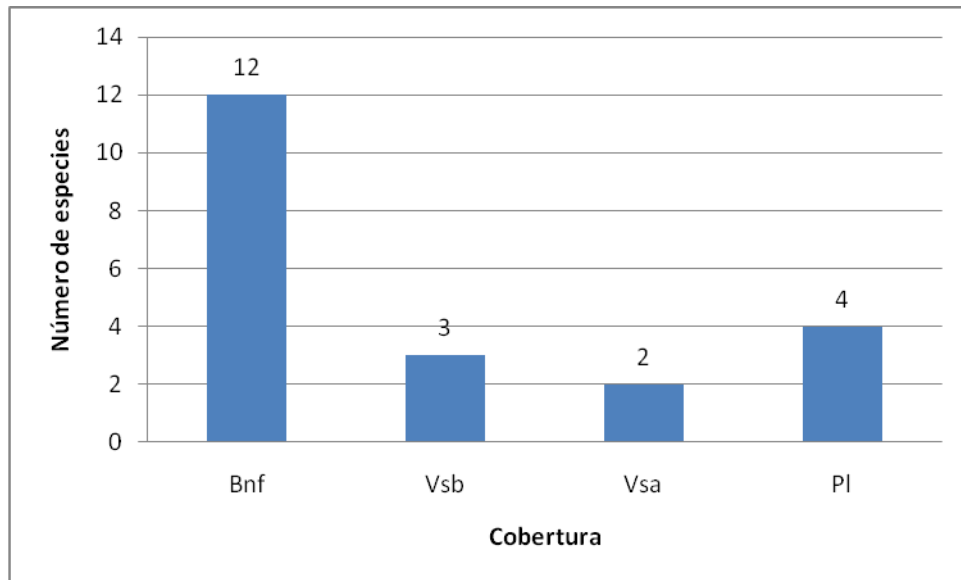
Interacciones de los anfibios con las unidades de cobertura vegetal presentes en la variante Campo 23

De acuerdo con la fisonomía vegetal en la zona de estudio se evidencia la presencia de anfibios en las coberturas presentes, las cuales suministran un conjunto particular de recursos para dicho grupo faunístico.

La mayor diversidad de especies de anuros se presenta en las coberturas de Bosque natural fragmentado debido a que por sus características provee condiciones microclimaticas adecuadas para el ciclo de vida de los anfibios (Figura 3-23). Gracias a la formación de charcas temporales de agua lluvia se puede completar el desarrollo larval de las especies, esto debido a la modificación del lugar de ovoposición. Debido al gran porcentaje de regeneración que presenta esta cobertura la humedad relativa es alta lo que beneficia directamente a los anfibios.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	140 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-23. Asociación con coberturas por parte de los anfibios en el área de influencia directa de la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Cobertura vegetal: **Bnf:** Bosque natural fragmentado, **Vsa:** Vegetación secundaria alta, **Vsb:** Vegetación secundaria baja **PI:** Pastos limpios.

Para el caso de la cobertura pastos limpios (PI) se presentaron 4 especies *Dendropsophus microcephalus*, *Hypsiboas pugnax*, *Leptodactylus fuscus* y *Leptodactylus fragilis* las cuales son generalistas y que habitan preferentemente sitios abiertos y con disponibilidad de alimento (artrópodos, principalmente insectos).

Estructura trófica y rol ecológico

Los anfibios representan un grupo faunístico importante y de interés, ya que actúan como controladores de plagas (insectos) y adicionalmente sirven como alimento a numerosos animales (aves, reptiles y mamíferos), por lo que su declive tendría una gran repercusión en la organización trófica de los ecosistemas⁵⁸. En el área de influencia de la variante Campo 23, se observó que la mayoría de las especies de anfibios encontradas se alimentan de artrópodos, anélidos y crustáceos, por lo cual, se podría suponer una fuerte competencia interespecífica por este tipo de recurso, pero las especies usan diferentes hábitats o microhábitats, o son activas en tiempos diferentes, atenuando dicha superposición de nicho como una adaptación de la comunidad para evitar o eliminar dichas interacciones⁵⁹.

Los miembros de la familia Hylidae (*Hypsiboas crepitans*) muestran preferencia por coleópteros, arácnidos, ortópteros, dípteros y hemípteros, debido a la capacidad que tienen estas especies en utilizar el microhábitat de manera vertical, lo que les da acceso a un rango más amplio de presas. A diferencia

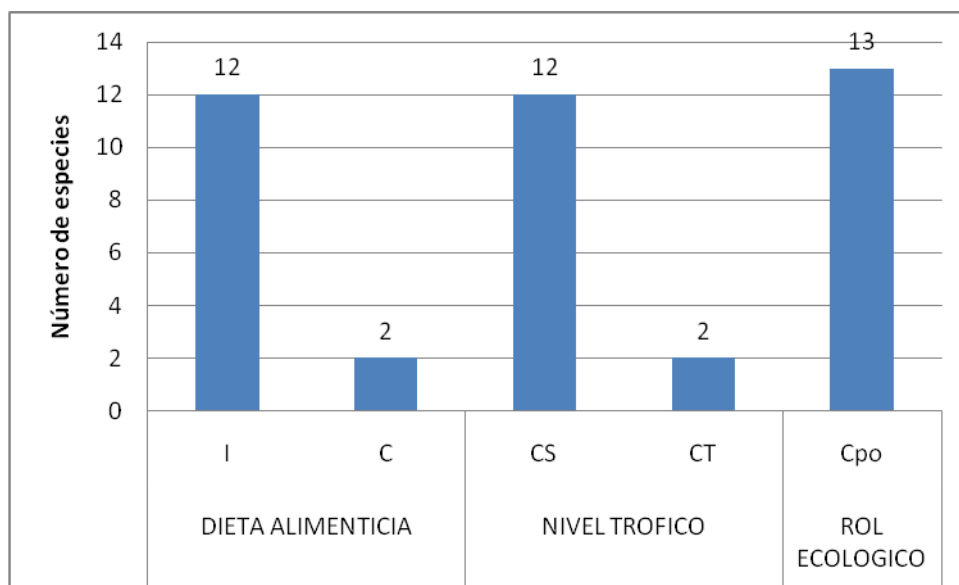
⁵⁸PEARMAN, P. B. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. Conservation Biology, 1997. No. 11, p 1211-1225

⁵⁹LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. Partitioning seasonal time: interactions among size, foraging activity and diet in leaf-litter frogs. Oecologia, 1998. No. 116, p 259-266.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	141 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

de los bufónidos estas especies son predadores pasivos, por lo que suelen esperar a su presa cerca de ellos para consumirla. En cuanto a *Engystomops pustulosus*, estos acostumbran alimentarse de insectos pequeños pero no se especializan en el consumo de hormigas como otras especies (Figura 3-24, Tabla 3-41).

Figura 3-24. Dieta, nivel trófico y rol ecológico de los anfibios reportados para la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta: I: Insectívoro; C: Carnívoro; **Nivel trófico:** CS: Consumidor secundario; CT: Consumidor terciario; **Rol Ecológico:** Cpo: Controlador poblacional

Dentro del área de influencia directa de la variante Campo 23 se evidencia que, las especie *Rhinella marina*, tiene una preferencia por los coleópteros (escarabajos) y hemípteros (chinchas), y en una menor proporción por las hormigas y vertebrados pequeños debido a que se caracterizan por ser predadores nocturnos activos. Sin embargo, los miembros de esta familia pueden ser suficientemente plásticos, logrando actuar tanto como cazadores activos o pasivos según la abundancia del recurso⁶⁰.

Finalmente, para las especies de leptodactílicos que son propias de microhábitats más terrestres, muestran preferencias alimenticias por los ortópteros, y en menor medida larvas vermiformes⁶¹.

Tabla 3-41. Dieta alimenticia, nivel y rol ecológico, de los anfibios registrados en la variante Campo 23

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DIETA ALIMENTICIA		NIVEL TROFICO		ROL ECOLOGICO
		I	C	CS	CT	Cpo
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común					
<i>Dendrobates</i>	Rana venenosa					

⁶⁰LAJMANOVICH, R. C. Relaciones tróficas de bufónidos (Anura, Bufonidae) en ambientes del Río Paraná, Argentina. Alytes, 1995. No. 13 (3), p 87-103.

⁶¹DUJELLMAN, W. E. 2005. Cusco Amazonico: The Lives of Amphibians and Reptiles in an Amazonian Rainforest. Ithaca, New York, Cornell University Press, 2005.433 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	142 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DIETA ALIMENTICIA		NIVEL TROFICO		ROL ECOLOGICO
		I	C	CS	CT	Cpo
<i>truncatus</i>						
<i>Agalychnis terranova</i>	Rana arborícola amarilla					
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana platanera					
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana					
<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera					
<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana					
<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada					
<i>Phyllomedusa venusta</i>	Sapo					
<i>Engystomops pustulosus</i>	Vaquerito					
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana trompuda ó picuda					
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana picuda					
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Ranita enana					

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta: I: Insectívoro; C: Carnívoro; **Nivel Trófico:** CS: Consumidor secundario; CT: Consumidor terciario; **Rol Ecológico:** Cpo: Controlador poblacional.

Áreas de importancia para cría, alimentación y reproducción


La distribución de las especies de anfibios está dada por los requerimientos fisiológicos, así como por la disposición de recursos (refugio, comida, reproducción), por lo que algunas especies pueden desaparecer de áreas que a pesar de tener disponibilidad de alimento, no proporcionan hábitats óptimos para la reproducción.

En este contexto, los anuros representa uno de los grupos taxonómicos más sensibles a las modificaciones del ambiente, debido a que los anfibios tienen requerimientos ecofisiológicos específicos (temperatura, humedad, calidad del agua) para llevar a cabo sus ciclos de vida.

Algunas especies por ejemplo depositan sus huevos sobre la hojarasca y requieren por tanto de ambientes con elevada humedad relativa, que solo es proporcionada por las coberturas boscosas (Vegetación secundaria)⁶². Por su parte, las especies generalistas poseen una alta habilidad de adaptación y dispersión en estos ecosistemas alterados, por lo que aprovechan las áreas abiertas asociadas a actividades antrópicas para sus desarrollar sus actividades de forrajeo y ovoposición⁶³.

⁶²DA SILVA W. et al. Diversity of reproductive modes in anurans communities in Caatinga (dryland) of northeastern Brazil. *Biodiversity Conservation*. 18: 55-66, 2008.

⁶³SEEBACHER, F. and ALFORD, R.A. Movement and microhabitat use of terrestrial amphibian (*Bufomarinus*) on a tropical island: Seasonal variation and environmental correlates. *Journal of Herpetology* 33(2): 208-214. 1999.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SERVICIOS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	143 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Especies de anfibios de interés ecológico, endémicas amenazadas y/o de valor comercial para la variante Campo 23.

Dentro del área de influencia se registraron dos (2) especies, en la categoría En Peligro (EN) de amenaza de la UICN estas son *Dendropsophus ebraccatus* y *Phyllomedusa venusta*. Para los apéndices del CITES, no se reportan especies.

Es de especial importancia el registro de la especie *Agalychnis terranova*, la cual no se encuentra incluida dentro de las categorías UICN o el CITES debido a que fue descrita el 3 de abril de 2013 (Rivera- Correa *et al.* 2013)⁶⁴. Su distribución va por el valle medio del Rio Magdalena, siendo una especie endémica para nuestro país.

Reptiles

Los reptiles son el grupo de vertebrados más antiguo, alcanzando en el pasado un gran auge, dominando todo el planeta gracias a su independencia del medio acuático mediante la especialización de la respiración pulmonar, la presencia de escamas y una serie de modalidades reproductivas desligadas del condicionamiento que implicaba la vida en el agua (huevos con cáscaras externas). En Colombia se reconocen 571 especies ocupando el tercer lugar a nivel mundial en riqueza de reptiles, específicamente para la región Caribe se identifican 129 especies de las cuales 11 son endémicas⁶⁵.

En la Figura 3-25 se muestra la composición de la fauna reptiliana del área de influencia directa de la variante Campo 23, cuyo registro se realizó mediante la búsqueda de individuos durante recorridos extensivos, con observaciones directas y/o capturas, así como por medio de encuestas realizados a los pobladores de la zona, como se menciona en la metodología. Para el área de influencia directa fue posible registrar 13 especies.

Esfuerzo de muestreo y éxito de captura

El esfuerzo de muestreo realizado para la caracterización de los reptiles fue de 72 horas-hombre, obteniéndose un éxito de captura de 6.8 individuos / hora-hombre. Las especies registradas bajo este estudio son comunes, en contraposición, el gran esfuerzo que se requiere para completar el inventario, esto se debe a que al conjunto de especies raras y/o con abundancias poblacionales muy bajas son las que generalmente aparecen en trabajos muy prolongados en el tiempo. En este caso, se puede referir a las especies de ofidios potencialmente presentes en la región.

Composición, niveles de abundancia y tipo de registro de los reptiles de la variante Campo 23

En la Figura 3-25 se presenta el listado taxonómico de las especies que conforman la fauna de reptiles del área de influencia directa del proyecto, con su frecuencia absoluta y relativa y el nivel

⁶⁴ MAURICIO RIVERA-CORREA, FELIPE DUARTE-CUBIDES, JOSÉ VICENTE RUEDA-ALMONACID & JUAN M. DAZA. 2013. A new red-eyed treefrog of *Agalychnis* (Anura: Hylidae: Phyllomedusinae) from middle Magdalena River valley of Colombia with comments on its phylogenetic position. *Zootaxa* (1) 85-100.

⁶⁵ PÁEZ, V. P. *et al.* Reptiles de Colombia, diversidad y estado de Conocimiento. En: CHAVES, M.E. & SANTAMARÍA, M. (ed). Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2006. 2 Tomos. 393 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	144 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

de abundancia según lo expuesto en los lineamientos metodológicos. Así mismo, se presentó el tipo de registro que tuvo cada especie, ya sea por observación directa y/o captura.

Se registraron en total 13 especies de reptiles dentro del área de estudio, distribuidos en dos (2) órdenes: Squamata (lagartos y serpientes), y Crocodylia (caimanes) representando el 34.2% de las especies potenciales. Estas especies están distribuidas en ocho (8) familias, siendo el orden Squamata el más diverso en cuanto a riqueza de especies con 12 especies, mientras que Crocodylia solo tiene una (1) especie (Tabla 3-42).

Dentro del primer suborden de escamosos se encuentran las serpientes (Suborden Serpentes), para las cuales Colubridae es la familia con mayor número de especies (3 spp) . Para el caso del segundo suborden (Sauria) que incluye los lagartos, se obtuvieron las familias Gekkonidae (gekos) y politchidae (Anolis) cada una con dos especies (Figura 3-25). En cuanto a los reptiles acuáticos más antiguos (orden Crocodylia) se registró una sola especie, la babilla (*Caiman crocodilus*) habitando la mayor parte de ríos y zonas pantanosas.

En cuanto a las categorías de abundancia en reptiles, se registró que el 69.2 % de las especies son frecuentes, el 23 % son comunes y sólo la especie *Gonatodes albogularis* (salamanqueja) fue abundante con un 7.7% de la abundancia total. Esta última especie presenta una gran distribución, ya que puede encontrarse tanto bosques primarios y secundarios como en áreas muy intervenidas, como pastizales.

Tabla 3-42. Listado taxonómico, abundancia y tipo de registro de las especies de reptiles registradas en la variante Campo 23.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FA	FR	NA	Tipo de registro		
							Obs	Cap	Enc
SQUAMATA (SAURIA)	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Boa	1	0,01	F			
	COLUBRIDAE	<i>Mastigodryas pleei</i>	Cazadora	-	-	F			
	COLUBRIDAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra	1	0,01	F			
	COLUBRIDAE	<i>pseudoboa neuwiedii</i>	Vibora de sangre	1	0,01	F			
	GEKKONIDAE	<i>Gonatodes albogularis</i>	salamanqueja	66	0,78	A			
	GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero	5	0,06	C			
	IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	2	0,02	C			
	POLYCHROTIDAE	<i>Anolis tropidogaster</i>	Lagarto tropical	3	0,04	C			
	POLYCHROTIDAE	<i>Anolis auratus</i>	lagartija pequeña	1	0,01	F			
	TEIIDAE	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	camaleon	1	0,01	F			
VIPERIDAE	<i>Bothrops asper</i>	Mapaná	1	0,01	F				

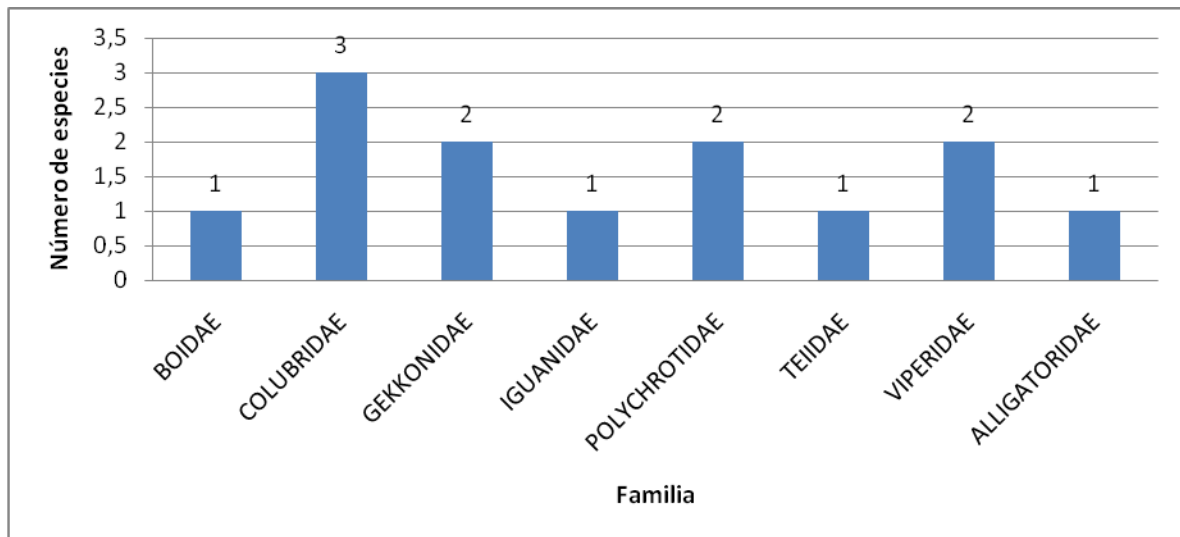
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	145 / 260	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FA	FR	NA	Tipo de registro		
							Obs	Cap	Enc
	VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	1	0,01	F			
	ALLIGATORIDAE	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	2	0,02	F			

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

FA: Frecuencia Absoluta; FR: Frecuencia relativa; NA: Nivel de abundancia; A: Abundante C: Común; F: Frecuente; NC: No común.
 Tipo de registro: Obs: Observada; Cap: Captura; Enc: Encuesta.

Figura 3-25. Riqueza de especies de Reptiles de acuerdo a la familia.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

En la **Fotografía 3-32** se muestran algunas de las especies de reptiles registrados en el área de influencia directa de la variante Campo 23, por medio de observaciones directas y/o capturas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	146 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-32. Especies de Reptiles para de la variante Campo 23

***Anolis tropidogaster* . Reptil capturado Bosque natural fragmentado.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Gonatodes albogularis* . Reptil observado en Vegetación secundaria alta**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Bothrops asper* . Reptil capturado en Vegetación secundaria alta.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Iguana iguana* . Reptil capturado en Bosque natural fragmentado.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	147 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

***Imantodes cenchoa* Reptil capturado en Vegetación secundaria alta.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Mastigodryas pleei*. Reptil observado en Bosque natural fragmentado.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Representatividad de los muestreos

La principal dificultad de cualquier método para inventariar la diversidad biológica radica en la imposibilidad de registrar, en cortos periodos de tiempo, todas las especies presentes en un área determinada porque ciertos taxa poseen hábitos fosoriales y casi nunca emergen a la superficie o porque debido a sus hábitos crípticos resultan difíciles de observar como en el caso de muchas especies de serpientes que poseen abundancias poblacionales bajas. Para este grupo faunístico en particular, no se realizó el análisis de las curvas de acumulación de especies, debido a la baja representatividad del muestreo para la zona estudiada, ya que solo se registraron por observación directa y/o captura un total de 12 especies. Lo anterior se puede deber al grado de intervención que se presenta en la zona, por lo que no se evidencia la presencia de especies típicas de ambientes boscosos y con requerimientos ecológicos específicos.

Interacciones de la fauna reptiliana con las unidades de cobertura vegetal presentes en el Área de influencia directa de la variante Campo 23.

La cobertura que registró la mayor proporción de especies (61.5%) Bosque natural fragmentado, seguido por la Vegetación secundaria alta con el 30.8 % de las especies, y la vegetación secundaria baja y los Pastos limpios con 15.4 %, cada uno (Figura 3-26) Con respecto al número de individuos, el Bosque natural fragmentado también obtuvo el mayor porcentaje (72.6%), esto debido a la alta presencia de *Gonatodes albogularis* (salamanqueja), la cual es muy abundante en esta cobertura, con 48 individuos.

La equidad de la comunidad de reptiles se calculó a partir de la función de Shannon-Wiener, los resultados obtenidos para este índice dentro de los hábitats se contrastaron entre sí con el logaritmo natural, para determinar si las diferencias numéricas son o no significativas. La equidad entre hábitats medida con el índice de Shannon-Wiener mostró valores más altos en las coberturas de Vegetación secundaria alta y bosque natural fragmentado respectivamente (Tabla 3-43).

La distribución de la abundancia de las especies entre los tipos de vegetación, indicó que la cobertura más representada fue el bosque natural fragmentado. Estos resultados se deben a que

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	148 / 260	

esta cobertura es la presenta la mejores condiciones microclimaticas y de recursos para los reptiles. Para las coberturas Bosque natural fragmentado y Vegetación secundaria alta y baja se evidencia la dominancia del saurio *Gonatodes albogularis*, debido principalmente a que es una especie típica de zonas intervenidas.

Finalmente, para la cobertura de Pastos limpios sólo se presentaron tres individuos y una riqueza de 2 especies (*Caiman crocodilus* y *Anolis auratus*) lo cual se explica por la dificultad que implica para un reptil habitar esta cobertura, que ofrece pocos sitios de refugio y alimentación.

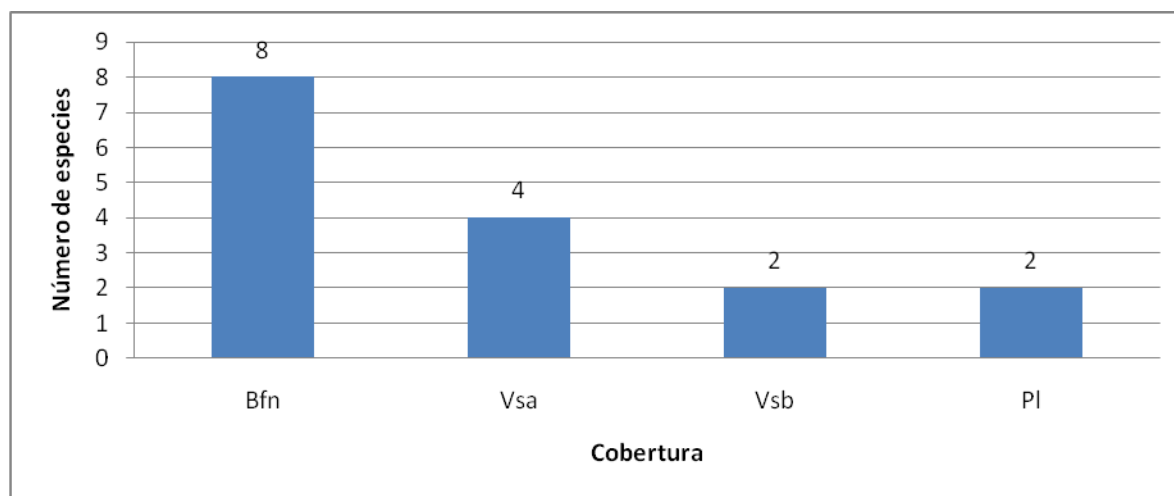
Tabla 3-43. Índices de diversidad alfa para la comunidad de reptiles presentes en el área de influencia directa de la variante campo 23

Índice	Tipo de hábitat/cobertura vegetal			
	Bfn	Vsa	Vsb	PI
Riqueza específica	8	4	2	2
Individuos	61	9	12	3
Simpson	0,7	0,4	0,7	0,2
Shannon	0,9	1,0	0,5	0,3

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Cobertura vegetal: **Bfn:** Bosque natural fragmentado, **Vsa:** Vegetación secundaria alta, **Vsb:** Vegetación secundaria baja **PI:** Pastos limpios.

Figura 3-26. Riqueza de especies de reptiles por tipo de cobertura reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Cobertura vegetal: **Bfn:** Bosque natural fragmentado, **Vsa:** Vegetación secundaria alta, **Vsb:** Vegetación secundaria baja **PI:** Pastos limpios.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	149 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

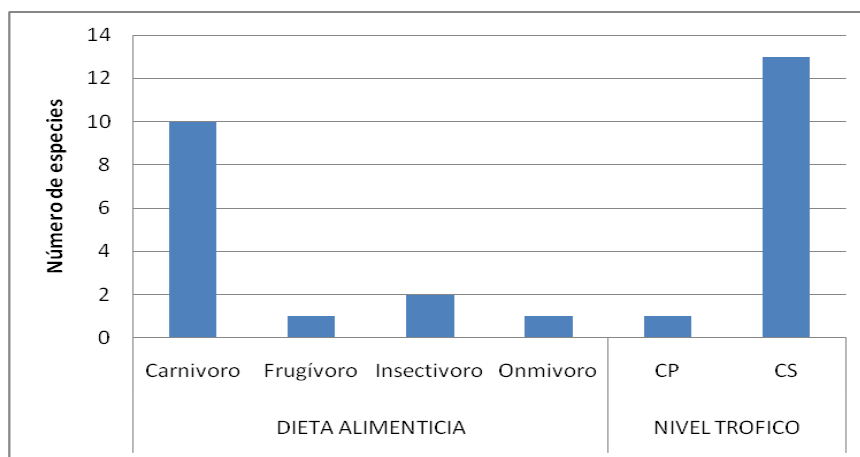
Dieta alimenticia, niveles tróficos y rol ecológico de la fauna reptiliana registrada en el área de influencia directa de la variante Campo 23.

En el área de influencia directa, se observó que la mayoría de los reptiles presentan una amplia dieta alimenticia, que va desde hábitos carnívoros, insectívoros, frugívoros, herbívoros, así como carroñeros. Algunos lagartos presentes en la zona de estudio que habitan en la hojarasca o en troncos, tienden a especializarse en artrópodos pequeños como arácnidos y cucarachas, es el caso de la lobita *Tretioscincus bifasciatus*. En cuanto a algunas especies de las familia Teiidae (*Ameiva ameiva* y *Cnemidophorus lemniscatus*), consumen principalmente pequeños insectos como algunos ortópteros, coleópteros e incluso ciertos arácnidos, también consumen algunos frutos y semillas (Figura 3-27).

Las serpientes, por su parte desarrollan funciones como controladores poblacionales, ya que su dieta es netamente carnívora consumiendo algunas aves, pequeños mamíferos, ranas y lagartijas para el caso los colúbridos (*Imantodes cenchoa*, *Mastigodryas pleei*, *pseudoboa neuwiedii*), mientras que los boidos (*Boa constrictor*) al tener grandes dientes maxilares y mandibulares pueden consumir presas más grandes como zari güeyas, conejos y agutís⁶⁶.

Algunas especies como la iguana (*Iguana iguana*) desarrollan funciones ecológicas importantes, ya que actúan como dispersores de semillas de algunas especies vegetales de los bosques tropicales⁶⁷. Adicionalmente, otros taxones desempeñan funciones como recicladores de nutrientes, pues tiene hábitos carroñeros (y *Caiman crocodylus*), ayudando así en el ciclaje de nutrientes.

Figura 3-27. Dieta alimenticia y niveles tróficos de la fauna reptiliana registrada en área de influencia de la variante Campo 23.




Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta alimenticia: F: Frugívoro; H: Herbívoro; I: Insectívoro; C: Carnívoro; CÑ: Carroñero. **Nivel trófico:** CP: Consumidor primario; CS: Consumidor secundario.

⁶⁶Duellman W. E. Cusco Amazónico: the lives of amphibians and reptiles in an Amazonian rainforest. Cornell University Press.2004.433 p.

⁶⁷ RUEDA-ALMONACID, J. V. et al. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional. Serie de Guías Tropicales de Campo No. 6. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 2007. 537 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 RUTA DEL SOL <small>SURVIVIS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	150 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Especies de interés ecológico, endémicas amenazadas y/o de valor comercial en el área de influencia directa de la variante Campo 23.

Dentro del área de influencia directa del Proyecto, no se encontraron especies bajo alguna categoría de amenaza (Tabla 3-44).

En cuanto a las categorías del CITES, se registran cinco (4) especies de reptiles dentro del Apéndice II (*Iguana iguana*, *Boa constrictor*, *Caiman crocodylus* y *Crotalus durissus*). Estas especies tienen limitado el comercio que afecte directamente la supervivencia de la comunidad.

Tabla 3-44. Categorías de amenaza según las resoluciones 0383 y 2210 de 2010 y el libro rojo de reptiles de Colombia y la clasificación CITES para las especies de Reptiles reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Estado de amenaza en el mundo	Estado de amenaza en Colombia		Estado cites
		IUCN 2013	Libros Rojos de Colombia	Res. 0383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndice
Iguana iguana	Iguana	NI	NI	NI	II
Boa constrictor	Guio	NI	NI	NI	II
Caiman crocodylus	Babilla	NI	LC	NI	II
Crotalus durissus	Cascabel	NI	LC	NI	II
pseudoboa newwiedii	Vibora de sangre	LC	LC	NI	I

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Libro rojo de reptiles de Colombia⁶⁸; Resolución 383⁶⁹ y 2210⁷⁰ de 2010; **Categorías IUCN**⁷¹: **CR**: En Peligro Crítico; **EN**: En Peligro; **NT**: Casi Amenazado **LC**: Preocupación Menor. **CITES**⁷²: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. **APÉNDICES II**: Especies con comercio controlado para evitar uso incompatible con su supervivencia y **III**: Especies cuyo comercio está controlado por solicitud expresa de algunos países; **NI**= No Incluida.

Áreas de importancia para cría, alimentación y reproducción

La pérdida y fragmentación de los hábitats naturales, como consecuencia del acelerado crecimiento de las actividades antrópicas productivas, extractivas y comerciales, amenaza con la viabilidad de muchas especies a largo plazo, debido principalmente a los cambios en la fisonomía y en la composición florística, simplificándose la estructura vertical de la vegetación, que proporciona a la fauna silvestre sitios para alimentación, reproducción y refugio⁷³.

⁶⁸CASTAÑO-MORA, O.V. (Ed). Libro rojo de reptiles de Colombia Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá D.C.: Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional – Colombia, 2002. 160 p.


⁶⁹COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 383 (23 de febrero de 2010). Por el cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2010. 29 p.

⁷⁰COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 2210 (8 de noviembre de 2010). Por la cual se corrige la Resolución No. 383 de 2010, que declara las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2010. 2 p..

⁷¹IUCN 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.1 <<http://www.iucnredlist.org>>. (Citado el 13 Agosto 2013).

⁷²CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Op. cit. <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>.

⁷³FAHRIG, L., Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Reviews of Ecology and Systematics 34:487-515. 2003.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	151 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Para el área de influencia del proyecto, se identifican cuatro (4) coberturas vegetales: El Bosque natural fragmentado, la Vegetación secundaria alta, la Vegetación secundaria baja y los Pastos limpios. Siendo los Bosques naturales fragmentados lo que representan la cobertura más importante para este grupo, pues brindan refugio, alimento y es prioritaria para la conservación de esta clase faunística en la zona, en orden de importancia le siguen los fragmentos de vegetación secundaria alta (Vs). Lo anterior evidencia que los reptiles prefieren hábitats con alto porcentaje de regeneración natural, que conserven las condiciones de humedad y temperatura altas y ofrezcan sitios de refugio contra predadores.

Aves

Datos actuales señalan que la avifauna colombiana corresponde cerca al 20% del número total de especies en el mundo, con aproximadamente 1860 especies, 70 de estas son consideradas endémicas (rango restringido), 275 especies de aves migratorias latitudinales, de las cuales el 80% corresponden a migratorias boreales, 87 especies de aves amenazadas a nivel mundial y 112 reportadas para el libro rojo de aves de Colombia, convirtiéndonos en el país con mayor biodiversidad de aves del mundo. Las principales amenazas que ponen en riesgo la biodiversidad de la avifauna nacional, son principalmente la deforestación, fragmentación, conversión del uso de tierra, ganadería extensiva, agricultura, caza y uso inadecuado de plaguicidas⁷⁴.

Las aves constituyen uno de los grupos animales más diversificados, para el cual se tiene mayor información tanto a nivel taxonómico como a nivel de distribución, y los métodos de registro utilizados en su estudio suelen ser más eficientes dada su generalidad. Estos factores ayudan a obtener un mejor registro de la cantidad real de aves que se encuentran en un área, que de otros grupos de vertebrados.

Adicionalmente, las aves son consideradas como un excelente indicador biológico, debido entre otras razones a su comportamiento conspicuo (algunas especies diurnas son activas, especies de áreas abiertas se observan con mayor facilidad y especies de interior de bosques presentan una tendencia a ser altamente vocales), que facilita el inventario de especies. Por otra parte, el conocimiento de este grupo en términos de identificación, distribución geográfica, ecología, comportamiento y rutas de migración es más amplio comparado con otros grupos faunísticos^{75,76}.

Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para la avifauna registrada en la variante Campo 23.

Se obtuvo el esfuerzo de muestreo y el éxito de captura correspondiente a la metodología de redes de niebla para el registro de la avifauna de la variante Campo 23. Se logró un esfuerzo de muestreo de 72 horas/red, con un éxito de captura equivalente al 5.5% para las redes de niebla. A su vez, se acumularon un total de 18 h de observación. A pesar de que el éxito de las redes de niebla es relativamente bajo, siendo limitante para el registro completo de la avifauna de la zona,

⁷⁴ FRANCO et ál., Colombia. P. 135-148. En: DEVENISH et ál. Important Bird Areas Americas. Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife Conservation. 2009. Series No. 16.

⁷⁵ STOTZ et ál. Neotropical birds: Ecology and conservation. Conservation international & The Field Museum of Natural History. London and Chicago: The University of Chicago Press. 1996. 478 p.

⁷⁶ VILLARREAL, H. et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventario de biodiversidad. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, CO. 2004. p. 235.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	152 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

esta es una técnica de importancia para el registro de la demografía de las poblaciones de aves locales, ya que facilita la captura, por ejemplo, de juveniles o de machos y hembras, que al mismo tiempo permiten dar una estimación de la productividad de las poblaciones. Adicionalmente, con este tipo de metodologías es posible registrar la presencia de especies que no son tan visibles en los recorridos de observación y/o de especies raras⁷⁷.

Composición, niveles de abundancia y tipo de registro de la avifauna en la variante Campo 23.

En la Tabla 3-45 se presenta el listado en orden taxonómico de las especies de aves registradas, con su respectiva frecuencia absoluta y relativa, y se clasifican en cuatro (4) niveles de abundancia, de acuerdo con lo expuesto en los lineamientos metodológicos. Así mismo, se presenta el tipo de registro que tuvo cada especie, ya sea por observación directa, capturas o encuestas a pobladores locales. En el caso de las especies registradas exclusivamente por encuestas, el nivel de abundancia fue asignado de acuerdo con lo establecido por los pobladores locales. En cuanto a la composición taxonómica, la avifauna de la variante Campo se distribuye en catorce (14) órdenes, en donde se observa que el orden de mayor representatividad es Passeriformes, con un total de 22 especies (Figura 3-28). Esto se debe principalmente a que los Passeriformes es el orden más amplio y diverso para el grupo de las aves⁷⁸; estas exhiben una gran capacidad de aprovechamiento de los recursos disponibles, ya que la mayoría de las aves de este grupo son insectívoras, recurso alimenticio que se halla en gran abundancia; y ha colonizado y habitado desde áreas naturales no intervenidas hasta áreas intervenidas por el hombre.

Tabla 3-45. Composición de especies, abundancia y tipo de registro de la avifauna registrada en la variante Campo 23

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO					
				FA	FR	NA	CAP	ENC	OBS
Anseriforme	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo de pico Rojo	1	0,2	C			
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí	1	0,2	PC			
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Vanellus chilensis	10	2,1	C			
Caprimulgiformes	Caprimulgiformes	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Lechuza	1	0,2	PC			
Ciconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	7	1,5	A			
	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	14	2,9	PC			
		<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	12	2,5	PC			
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	tórtola pecho liso	24	5	C			
		<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	11	2,3	C			
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Caminera Rabiblanca	11	2,3	C			
		<i>Columba cayennensis</i>	La Paloma Colorada	9	1,9	C			
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Gualí, Garrapatero	6	1,3	A			
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua, Garrapatero	9	1,9	C			

⁷⁷ STOTZ et ál., Neotropical birds: Ecology and conservation. Conservation international & The Field Museum of Natural History. London and Chicago: The University of Chicago Press. 1996. 478 p.

⁷⁸ BARKER et ál., Phylogeny and diversification of the largest avian radiation. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2004. vol. 101. no. 30, p. 11040-11045

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	153 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO					
				FA	FR	NA	CAP	ENC	OBS
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis motmot</i>	aracúa pequeño o guacharaca enana	55	12	A			
	Odontophoridae	<i>Rhynchortyx cinctus</i>	colín carirrufo	3	0,6	C			
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	La cotara chiricote, chiricote, cotara caracolera	2	0,4	PC			
Passeriforme	Cotingidae	<i>Tityra semifasciata</i>	titira enmascarado o puerquito	1	0,2	PC			
	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario	13	2,7	C			
		<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro	3	0,6	C			
		<i>Sporophila schistacea</i>	Mochuelo, Espiguero pizarroso	8	1,7	A			
		<i>Sporophila minuta</i>	semillerito pechicanelo	1	0,2	PC			
	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	Reinita, Coronita	4	0,8	A			
		<i>Xiphorhynchus picus</i>	Trepatroncos	4	0,8	C			
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Pajaro negro	21	4,4	A			
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropendola crestada	47	9,9	C			
		<i>Sturnella militaris</i>	Soldadito	1	0,2	PC			
		<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero Dorso Dorado	1	0,2	C			
	Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Cardenal	18	3,8	A			
		<i>Oryzoborus crassirostris</i>	Curío renegrido	10	2,1	A			
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	10	2,1	C			
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Palmero	1	0,2	PC			
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	Chupa huevos	28	5,9	A			
	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Mirla	8	1,7	C			
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Petirrojo	5	1,1	C			
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	9	1,9	A			
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	29	6,1	A			
<i>Pitangus sulphuratus</i>		Bichofué, Chicha fría	3	0,6	A				
<i>Myiozetetes cayanensis</i>		Suelda Crestinegra	1	0,2	PC				
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis de cara roja, coquito	2	0,4	A			
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero Habado	1	0,2	PC			
	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucan pico iris	1	0,2	C			
Psitaciformes	Psitacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya	2	0,4	R			
		<i>Amazona amazonica</i>	Lora frente amarilla	1	0,2	C			
		<i>Aratinga pertinax</i>	Perico cara sucia	37	7,8	A			
		<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro real	28	5,9	A			
		<i>Forpus sp</i>	N/A	2	0,4	PC			

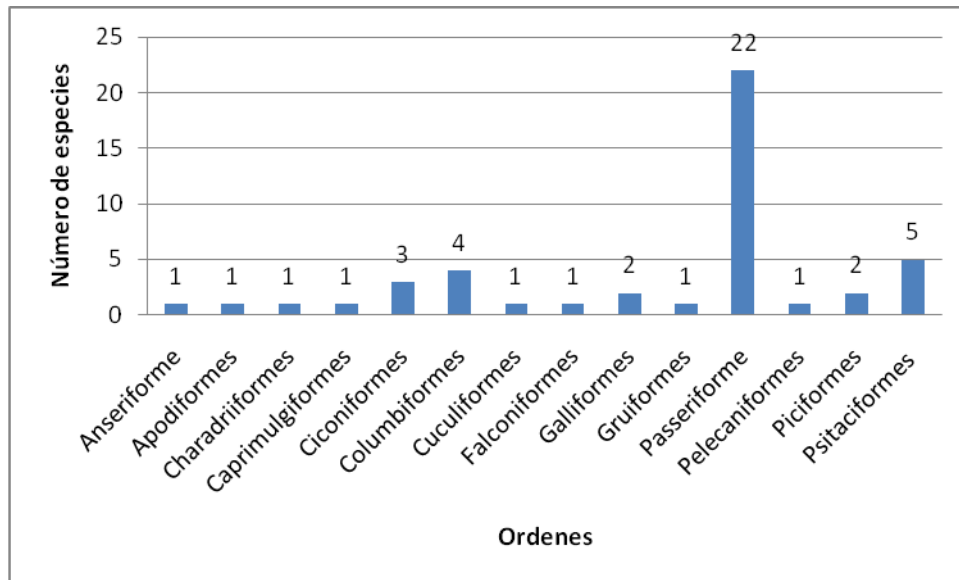
Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Tipo de Registro: Ob: Observado; Cap: Capturado; Enc: Encuestado; **Abundancia:** FA: Frecuencia absoluta; FR: Frecuencia relativa; NA: Nivel de abundancia

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	154 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Los Psitaciformes son el segundo orden mejor representado con cinco (5) especies; seguido por Columbiformes con cuatro (4) especies y Ciconiformes con tres (3) especies y Galliniformes y Piciformes con dos (2) especies, los demás órdenes presentaron solo una (1) especie cada uno.

Figura 3-28. Riqueza de especies de aves de acuerdo al Orden



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Así mismo, las especies registradas para el área de influencia directa de la variante Campo 23 pertenecen a 24 familias, de las cuales las más representativas corresponden a las familias Tyrannidae y Psitacidae con cinco (5) especies, Columbidae, Emberizidae, Icteridae y Thraupidae con cuatro (4) especies cada una (Figura 3-29).

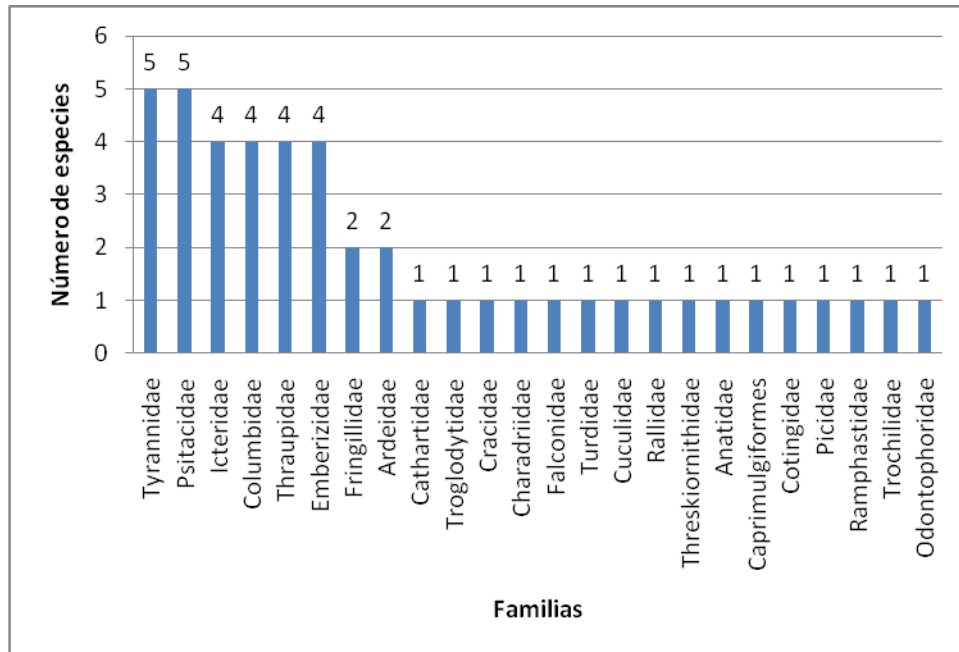
La riqueza y dominancia que presentaron los Tiránidos (atrapamoscas) en el área, se debe principalmente a que son organismos frugívoros e insectívoros que habitan esencialmente en los bosques o formaciones de vegetación secundaria; y los miembros de la familia Psitacidae por su parte son comunes en pastizales, vegetación secundaria, esto hace que sus hábitos sean generalistas, y se adapten a los hábitats fragmentados presentes en la zona permitiendo el desarrollo de altos niveles poblacionales

Las familias Columbidae, los Emberizidae, Icteridae y Thraupidae se caracterizan por habitar vegetación secundaria, arbustos densos, cultivos, manglares, parques, zonas suburbanas, presentan hábitos granívoros y son fáciles de encontrar en sitios intervenidos y cercanos a asentamientos humanos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	155 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Finalmente, Colombia es uno de los países con mayor diversidad de aves rapaces en el mundo⁷⁹, por lo que los resultados observados en cuanto a representatividad de órdenes y familias, son los esperados.

Figura 3-29. Riqueza de especies de aves de acuerdo a la Familia.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Por otro lado, en el área de la variante Campo 23 se presentó un número alto de especies abundantes y comunes mientras que las poco comunes se presentaron en menor medida y no se presentaron especies raras, lo anterior puede estar relacionado al hecho que en la zona prevalece la avifauna generalista debido a la pérdida de coberturas silvestres las cuales, podían brindar hábitats específicos a especies de insidencia poco comunes y raras.

La especie que se reportó con mayor abundancia para la variante Campo 23 fue la Oropendola crestada (*Psarocolius decumanus*) con un total de 47 individuos (12,4%) esto puede deberse principalmente a que esta se encuentra asociada a bosques fragmentados, bosques con vegetación secundaria, plantaciones, rastrojos, pastos arbolados, ríos y orillas, esta diversidad de ambientes favorece su abundancia y desarrollo en la región.

La mayoría de especies abundantes presentan hábitos generalistas, con asociación a diversos tipos de cobertura vegetal y alta tolerancia a la intervención antrópica, lo cual propicia que puedan colonizar con éxito el área y mantener altos números poblacionales, algunos ejemplos de esto son las especies: *Tyrannus savana* con 29 individuos y *Campylorhynchus griseus* con 28 individuos, entre otros.

⁷⁹ MARQUEZ et ál. Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C. Colombia. 2005. 394 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	156 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

A continuación se presentan algunas especies de aves registradas en el área de influencia directa, por medio de observaciones directas y/o capturas con redes de niebla.

Fotografía 3-33. Especies de Aifauna para la Variante Campo 23.

***Nyctidromus albicollis* Capturada en Pastos enmalezados**



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

***Volantina jacarina* ave Capturada en Pastos enmalezados.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

***Chalybura buffonii* ave Capturada en Pastos enmalezados**




Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Tyrannus melancholicus* ave observada en Tejido urbano.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	157 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

***Sicalis flaveola* observada Pastos enmalezados.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Sporophilla minuta* ave observada en Pastos enmalezados.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Nido de *Ortalis columbiana* observado en Pastos enmalezados.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Nido de *Sporophilla minuta* observado en Pastos enmalezados.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Representatividad de los muestreos

Interacciones de la comunidad de aves con las unidades de cobertura vegetal presentes en la variante Campo 23.

Se observaron, capturaron e identificaron por medio de encuestas un total de 476 individuos, de los cuales cuatro (4) fueron capturados, 16 fueron obtenidos por encuesta y los restantes (456), se obtuvieron por observación directa en el sitio donde se abrieron las redes de niebla.

La cobertura que registro la mayor proporción de individuos fueron los Pastos enmalezados, con un 59.2%, seguida por la cobertura tejido urbano con 25.1% de las especies, la vegetación secundaria alta obtuvo el 8.2% mientras que la vegetación secundaria baja obtuvo los valores más bajos (7.4%).

La equidad de la comunidad de aves se calculó a partir de la función de Shannon-Wiener, los resultados obtenidos para este índice dentro de los hábitats se contrastaron entre sí con el logaritmo natural, para determinar si las diferencias numéricas son o no significativas. La equidad

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	158 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

entre hábitats medida con el índice de Shannon-Wiener mostró un valor más alto en el Pastos enmalezados frente a los demás hábitats, sin embargo, el Tejido urbano también muestra un valor de equidad en términos de abundancia relativamente alto (2.4) (Tabla 3-46).

La cobertura de vegetación secundaria alta presento el índice de Simpson más alto (0.6), seguido por la Vegetación secundaria baja (0.3) en estas coberturas se evidencia una alta dominancia de especies representada principalmente por la especie *Ortalis motmot*, cabe resaltar que esta especie es común para estos tipos de vegetación.

Finalmente, para las coberturas de tejido urbano y Pastos enmalezados se reporta una dominancia de especies homogénea y esto se evidencia en que para los dos casos el índice de Simpson es igual a 0.1, también se debe a que estas coberturas presentaron la mayor cantidad de especies e individuos.

Tabla 3-46. Índices de diversidad alfa para la comunidad de aves presentes en el área de influencia directa de la variante Campo 23.

Índice	Tipo de hábitat/cobertura vegetal			
	Tu	Vsa	Vsb	Pe
Riqueza específica	16	3	12	41
Individuos	119	35	39	280
Simpson	0,1	0,6	0,3	0,1
Shannon	2,4	0,7	1,8	3,2

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Cobertura: Tu: tejido urbano, Vsa: Vegetación secundaria alta: Vsb: Vegetación secundariabaja : Pe: Pastos enmalezados.

Los Pastos enmalezados son importantes como zonas de concentración estacionaria, tanto para las especies residentes como para las migratorias, ya que es utilizado como zonas de alimentación, las especies que se pueden encontrar acá presentan hábitos generalistas y típicos de zonas abiertas, capaces de aprovechar los recursos ofrecidos tanto en esta como en otras coberturas. Las especies más representativas para esta cobertura fueron: *Psarocolius decumanus*, *Campylorhynchus griseus* y *Columbina minuta*.

Los resultados indican que la cobertura tejido urbano fue la segunda en número de especies, esto se debe a que las especies presentes en esta cobertura son de hábitos generalistas y obtienen parte de sus recursos en esta cobertura (frutos, insectos) o la usan como cobertura de paso y al estar despejada en su mayoría su observación se hace más sencilla. La especie *Phimosus infuscatus* se observo exclusivamente para esta cobertura.

La vegetación secundaria alta (Vsa) y la vegetación secundaria baja (Vsb) pueden brindar características estructurales florísticas, esto se debe principalmente a que este tipo de coberturas ofrece una estructura vertical más compleja, provista de disponibilidad de diferentes fuentes alimenticias como es el caso de semillas, frutas, insectos y néctar. Sin embargo las aves encontradas en este tipo de cobertura son típicas de zonas fragmentadas o intervenidas como es el caso de *Thraupis episcopus*, *Milvago chimachima*, *Ortalis motmot* entre otras.


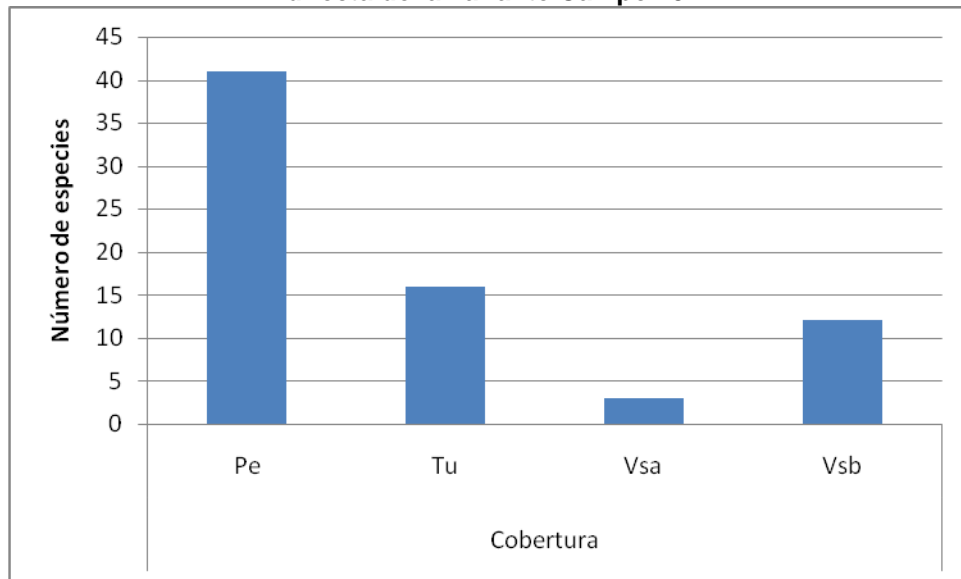
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.R.L.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	159 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-1: Riqueza de especies de aves por tipo de cobertura reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

C Cobertura: Tu: tejido urbano ; Vsa: Vegetación secundaria alta; Vsb: Vegetación secundaria baja ; Pe: Pastos enmalezados.

Dieta alimenticia, niveles tróficos y rol ecológico de las aves registradas en la variante Campo 23.

Dentro del grupo de las aves se pueden encontrar diversos tipos de dieta, las cuales para el presente estudio han sido clasificadas en insectívora, carnívora, frugívora, herbívora, y omnívora. Estos tipos de dieta determinan el nivel trófico en el que se encuentran las aves e influye fuertemente en la función que cumplen dentro del ecosistema. En la Tabla 3-47 se presenta la información correspondiente a las dietas alimenticias, niveles tróficos y rol ecológico principal de las especies registradas en el área de la variante Campo 23.

Tabla 3-47. Dieta, nivel trófico y rol ecológico de la avifauna registrada en la Variante Campo 23.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIETA ALIMENTICIA					NIVEL TROFICO		
		C	I	F	H	O	C P	C S	C T
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo								
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí								
<i>Vanellus chilensis</i>	Vanellus chilensis								
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Lechuza								
<i>Coragyps atratus</i>	Chulo								
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado								
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca								

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	160 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIETA ALIMENTICIA					NIVEL TROFICO		
		C	I	F	H	O	C P	C S	C T
<i>Columbina minuta</i>	tórtola pecho liso								
<i>Columba livia</i>	Paloma domestica								
<i>Leptotila verreauxi</i>	Caminera Rabiblanca								
<i>Columba cayennensis</i>	La Paloma Colorada								
<i>Crotophaga ani</i>	Gualí, Garrapatero								
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua, Garrapatero								
<i>Ortalis motmot</i>	aracúa pequeño o guacharaca enana								
<i>Rhynchortyx cinctus</i>	colín carirrufo								
<i>Aramides cajanea</i>	chiricote, cotara caracolera								
<i>Tityra semifasciata</i>	titira enmascarado o puerquito								
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario								
<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro								
<i>Sporophila schistacea</i>	Mochuelo, Espiguero pizarroso								
<i>Sporophila minuta</i>	semillerito pechicanelo								
<i>Euphonia lanirostris</i>	Reinita, Coronita								
<i>Xiphorhynchus picus</i>	Trepatroncos								
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Pajaro negro								
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropendola crestada								
<i>Sturnella militaris</i>	Soldadito								
<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero Dorso Dorado								
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Cardenal								
<i>Oryzoborus crassirostris</i>	Curío renegrado								
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo								
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Palmero								
<i>Campylorhynchus griseus</i>	Chupa huevos								
<i>Turdus leucomelas</i>	Mirra								
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Petirrojo								
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí								
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta								
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué, Chicha fría								
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda Crestinegra								
<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis de cara roja, coquito								
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero Habado								
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucan pico iris								
<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya								

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	161 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

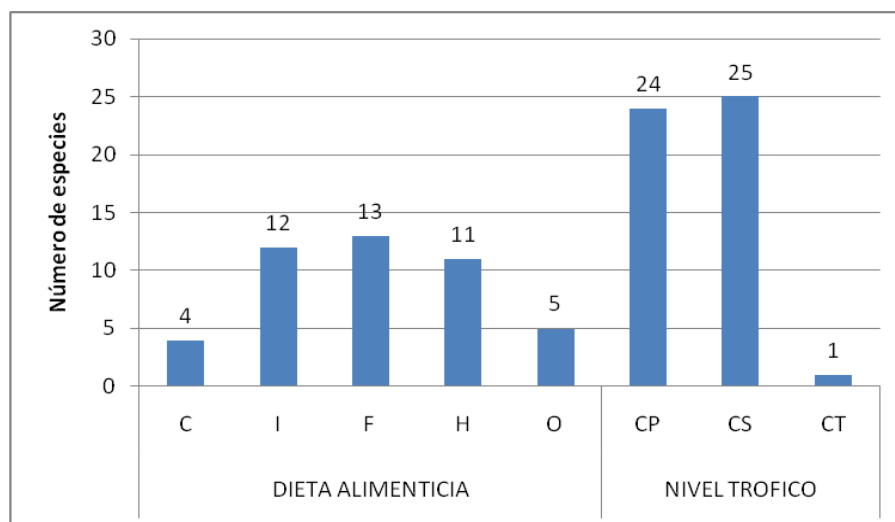
ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIETA ALIMENTICIA					NIVEL TROFICO		
		C	I	F	H	O	CP	CS	CT
<i>Amazona amazonica</i>	Lora frente amarilla								
<i>Aratinga pertinax</i>	Perico cara sucia								
<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro real								
<i>Forpus sp</i>	Periquito								

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta alimenticia: F: Frugívoro; G: Granívoro; I: Insectívoro; N: Nectarívoro; C: Carnívoro; CÑ: Carroñero. **Nivel trófico:** CP: Consumidor primario; CS: Consumidor secundario; CT: Consumidor terciario.

El gremio trófico dominante para el grupo de las aves, corresponde a los Frugívoros, conformado por un total de 13 especies, seguido de cerca por los insectívoros, con 12 especies y los herbívoros con 11 especies. (Figura 3-30). Los frugívoros comprenden aves que se especializan en frugivoría alimentándose de frutas con una elevada cantidad de proteínas y nutrientes que les proveen por si solas su dieta, hasta frugívoros oportunistas que se alimentan de frutas menos nutritivas que proveen prácticamente carbohidratos pero que no dependen de este tipo de alimentos y es tan solo un complemento a su dieta⁸⁰, como respuesta a una alta disponibilidad del recurso⁸¹, algunas aves frugívoras suelen alimentarse de insectos como una estrategia para complementar su dieta alimenticia⁸². Adicionalmente, este recurso (insectos) es un alimento abundante, con suministro continuo las aves que son consideradas como pueden realizar búsquedas especializadas por ejemplo en el follaje en distintos niveles, capturar insectos al vuelo, realizar excavaciones profundas, entre otras.

Figura 3-30. Dieta alimenticia y niveles tróficos de la avifauna registrada en la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta alimenticia: I: Insectívoro; C: Carnívoro; F: Frugívoro; H: Herbívoro; O: Omnívoro. **Nivel trófico:** CP: Consumidor primario; CS: Consumidor secundario; CT: Consumidor terciario

⁸⁰ SNOW, D.W. Tropical frugivorous birds and their food plants: A world survey. *Biotropica*. 1981. vol. 13., no. 1., p.1-14.

⁸¹ ARMESTO, J. J. Mecanismos de diseminación de semillas en el bosque de Chiloé: Una comparación con otros bosques templados y tropicales. *Anales IV Congreso Latinoamericano de Botánica*. 1987. Vol.2. p. 7-24.

⁸² MORSE, D.H. The insectivorous bird as an adaptive strategy. *Annual review of ecology and systematics*. 1971. vol. 2, p. 177-200.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	162 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Las aves herbívoras tienen que complementar su dieta alimentándose de insectos, frutas o semillas. Por otra parte, las aves son altamente selectivas en cuanto al material vegetal que consumen, teniendo en cuenta sus requerimientos energéticos. Preferiblemente, consumen partes vegetales con un alto contenido en proteínas y bajo en fibra como rizomas⁸³⁸⁴. Esta estructura es la esperada para una comunidad de aves, ya que los insectos, pequeños vertebrados, frutas y granos, son los recursos de mayor abundancia en un ecosistema, por que proveen un alto nivel energético disponible para la avifauna.

Los omnívoros se encuentran representados con cinco (5) especies. Estas suelen alimentarse de reptiles, anfibios, insectos y pequeños mamíferos y dependiendo de la estacionalidad se alimentan de frutas y plantas, teniendo gran variedad de alimentos aprovechables.

Los carnívoros, incluyen especies que se alimentan de aves más pequeñas, pequeños mamíferos, anfibios y reptiles, como es el caso de aves rapaces (familia Falconidae y Accipitridae, entre otros.

Especies de interés ecológico, endémicas, migratorias, amenazadas y/o de valor comercial registradas en el área de influencia directa de la variante Campo 23.

Basados en las categorías de amenaza antes descritas, se analizó el listado de especies de aves reportadas para área de influencia de la variante Campo 23 para así establecer cuáles de las especies se encuentran en algún grado de amenaza, migratorio, endémico o de valor comercial según la CITES. Se reporta para el área de estudio nueve (9) especies de interés ecológico, de las cuales tres (3) son migratorios invernantes con poblaciones reproductivas permanentes, y dos (2) especies son migratorias boreales. No se reportan especies en algún grado de amenaza a nivel global y para Colombia y en las Resoluciones 0383 y 2210 de 2010 del MAVDT (Tabla 3-48).

De los apéndices CITES, se reportan para el apéndice II, cuatro (4) especies, donde se incluyen especies que no necesariamente se encuentran bajo algún grado inminente de amenaza pero cuyo comercio debe controlarse con el fin de evitarlo; este es el caso de *Amazona ochrocephala*, *Ara ararauna*, *Milvago chimachima* y *Aratinga pertinax*

En general, estas especies presentan una alta fragilidad por la pérdida de hábitat en toda su ruta migratoria y en especial en sus sitios de concentración estacional. Erróneamente se considera que debido a la habilidad de las aves de volar; ante la fragmentación o degradación del hábitat, estas son capaces de buscar un nuevo hábitat más propicio; sin embargo, la mayoría de aves no migratorias, probablemente son incapaces físicamente de realizar vuelos de larga distancia o sostener vuelo durante largos periodos de tiempo, de hecho especies residentes de bosques y matorrales tienen alas más cortas y redondeadas y pueden inclusive presentar reducción de los músculos pectorales lo que impediría que éstas sean exitosas al momento de buscar un nuevo hábitat; por otra parte, la respuesta de las aves ante el disturbio o fragmentación de un hábitat varía entre especies⁸⁵.

⁸³ LOPEZ-CALLEJA, M. V. & BOZINOVIC, F. Energetics and nutritional ecology of small herbivorous birds. Revista Chilena de Historia Natural. 2000. Vol. 73., p. 411-420.

⁸⁴ GILL, F. B. Ornithology. 2nd edition. New York: W. H. Freeman & CO, 1995. 766 p.

⁸⁵ STOTZ et al. Op. cit. p. 7

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	163 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-48. Especies de aves de interés ecológico en la variante Campo 23

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		Estado CITES	MG
		Libro rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	NI	NI	NI	IPRP
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común	NI	NI	II	NA
<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya azul y amarilla	NI	NI	II	NA
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	NI	NI	II	NA
<i>Aratinga pertinax</i>	Aratinga caresucio	NI	NI	II	NA
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano melancólico	NI	NI	NI	IRP
<i>Tyrannus savana</i>	Siriri norteño	NI	NI	NI	Mb
<i>Icterus galbula</i>	Oropendola de baltimore	NI	NI	NI	Mb
<i>Ardea alba</i>	Garza real	NI	NI	NI	IPRP

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

MG: Migración; Mb: Migratoria boreal; IRP: Invernantes con poblaciones reproductivas permanentes

Áreas de importancia para cría, alimentación y reproducción

En cuanto a la avifauna reportada para la zona, se presentan especies generalistas capaces de aprovechar los recursos ofrecidos por las coberturas de Pastos enmalezados, así como por las vegetaciones secundarias. Este tipo de hábitat actúa como zona de transición, por lo que es posible registrar especies tanto típicas de boques, como de zonas abiertas. Por otra parte, tanto especies residentes como especies migratorias hacen uso de este tipo de cobertura con fines de alimentación y refugio, principalmente especies con patrones de coloración crípticos y tamaño pequeño que permiten que se camuflen más fácilmente, mientras que, otras se caracterizan por ser aves terrestres típicas de zonas boscosas con poca o moderada intervención antrópica y de hábitos restringidos y especialistas⁸⁶.

Mamíferos

Los mamíferos constituyen, después de las aves, el segundo grupo más diverso dentro de la fauna vertebrada, y en general presentan mayores exigencias de hábitat por lo que su ubicuidad es menor. De igual forma, es considerable dentro de los vertebrados la alta heterogeneidad que presentan entre sí en cuanto a su anatomía, biología, ecología y conducta.

De acuerdo a lo anterior, no es sencillo unificar las técnicas para la observación de mamíferos en estado silvestre. Para esto es necesario tener en cuenta los patrones de actividad, la locomoción,

⁸⁶HILTY, S.L. and BROWN, W.L.A guide to the birds of Colombia. New Jersey. Princeton University Press. 1986. 836 p.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	164 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

el uso de hábitat y la alimentación de los diferentes órdenes. Conocer la composición de mamíferos dentro de un ecosistema es muy importante, debido a que este grupo no solo cumple papeles fundamentales al interior de estos sino que también es un buen indicador de la calidad de los hábitats (Tabla 3-49).

Tabla 3-49. Esfuerzo de muestreo y éxito de captura del monitoreo de mastofauna para la Variante Campo 23.

Metodología	Esfuerzo de muestreo	Individuos observados/capturados	Éxito de captura
Captura en redes de niebla	10 horas*red	14	14%
Captura en trampas Sherman	60 trampas*noche	2	13.3
Captura en trampas Tomahawk	12 trampas*noche	0	0

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

El muestreo realizado registró un total de 16 especies, 14 de ellas por captura con redes de niebla (mamíferos voladores), dos (2) por captura con trampas Sherman (mamíferos pequeños) o trampas Tomahawk (mamíferos medianos) y 11 mediante encuestas. La captura con redes de niebla fue la técnica que obtuvo mejores resultados.

Composición y niveles de abundancia

En la Tabla 3-50 se presenta el listado, en orden taxonómico, de las especies de mamíferos registradas, con su frecuencia absoluta y relativa, y se clasifican en cuatro (4) niveles de abundancia, de acuerdo con lo expuesto en los lineamientos metodológicos. En el caso de las especies registradas exclusivamente por encuestas, no se hallaron valores de frecuencia absoluta ni relativa y el nivel de abundancia fue asignado de acuerdo a la información obtenida por los pobladores de la zona.

En el área de influencia directa de la variante Campo 23 el murciélagos *Carollia perspicillata* fue el que obtuvo mayor registro de abundancia con 13 individuos, lo que corresponde al 81.2%. En segundo lugar, la especie *Rhogeessa eptesicus*, con un individuo. Adicionalmente se encontraron chuchas (*Didelphis marsupialis*) y la rata *Oryzomys talamancae* cada una con un sólo individuo.

En cuanto a las especies reportadas por medio de encuestas, los pobladores confirmaron la presencia de los zorros (*Urocyon cinereoargenteus*) y el zorro perruno (*Cerdocyon thous*), el murciélagos vampiro (*Desmodus rotundus*), la paca de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) el perezoso (*Bradypus variegatus*), el mono capuchino (*Cebus albifrons*), el guatin (*Dasyprocta punctata*) las ratas (*Rattus rattus*) y (*Oryzomys sp.*) y el armadillo (*Cabassous centralis*).

Al registrar la abundancia por órdenes de mamíferos se encontró que Rodentia es la que se encuentra mejor representada con cuatro especies de las familias Dasyproctidae, Cricetidae y Muridae; el Orden Chiroptera registro tres especies de las familias Phyllostomidae y

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	165 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Vespertilionidae; el orden Carnivora dos especies de la familia Canidae y los restantes tuvieron una especie cada uno (Figura 3-31).

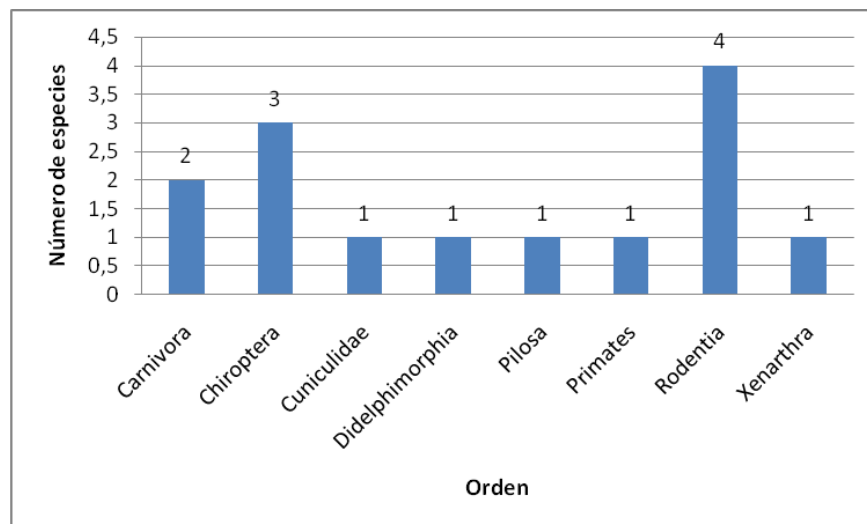
Tabla 3-50. Composición, Frecuencia y tipo de registro de la mastofauna registrada en la variante Campo 23

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO					
				FA	FR	NA	CAP	ENC	OBS
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	-	-				
		<i>Cerdocoyon thous</i>	Zorro cangrejero	-	-				
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murcielago frutero	13	81,3	A			
		<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	-	-				
	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa eptesicus</i>	Murcielago	1	6,3	R			
Cuniculidae	Cuniculus	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Paca de montaña	-	-				
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya ó Chucha	1	6,3	R			
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	-	-				
Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Capuchino de frente blanca	-	-				
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín	-	-				
	Cricetidae	<i>Oryzomys sp.</i>	Ratones del arrozal	-	-				
	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata doméstica	-	-				
	Muridae	<i>Oryzomys talamancæ</i>	Rata	1	6,3	R			
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo cola de trapo	-	-				

Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

FA:Frecuencia absolutas, FR: Frecuencia relativa; NA: Niveles de abundancia; Tipo de registro: O: Observación; C: Captura y E:Encuesta

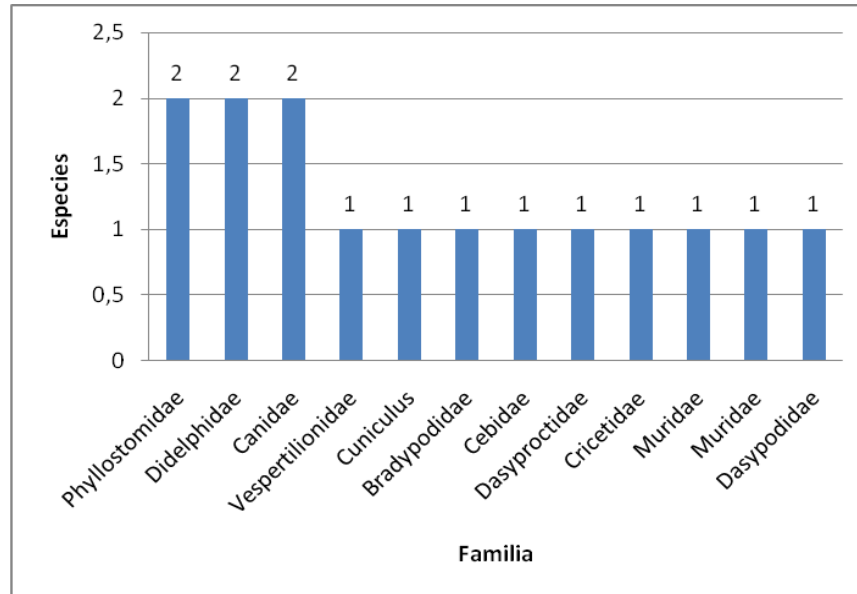
Figura 3-31. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo al orden, presentes en el área de influencia directa de la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	166 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-32. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo a la familia presentes en el área de influencia directa de la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Con respecto a la composición taxonómica, se encontró que las 16 especies de mamíferos registradas en el área de influencia directa de la Variante campo 23, se distribuyen en ocho (8) órdenes y 11 familias. Los Canidae, Phyllostomidae, y Muridae están representados por dos (2) especies, siendo los de mayor abundancia dentro de la muestra (Figura 3-32). En la Fotografía 3-34 se muestra el registro de especies de mamíferos registradas en el área de la variante Campo 23.

Fotografía 3-34. Especies de mamíferos para la Variante Campo 23

***Rattus rattus* Capturado en Tejido urbano.**




Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

***Didelphys marsupialis* en Pastos enmalezados.**



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	167 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Murciélago *Carollia perscillata* capturado en Pastos enmalezados.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Representatividad de los muestreos

Para este grupo faunístico en particular, no se realizó el análisis de las curvas de acumulación de especies, debido al bajo registro de especies para la zona estudiada, ya que solo se registraron por observación directa y/o captura un total de 16 especies. De igual forma solo se capturaron especies en dos (2) coberturas diferentes por lo que no se realizaron índices diversidad alpha y similitud beta.

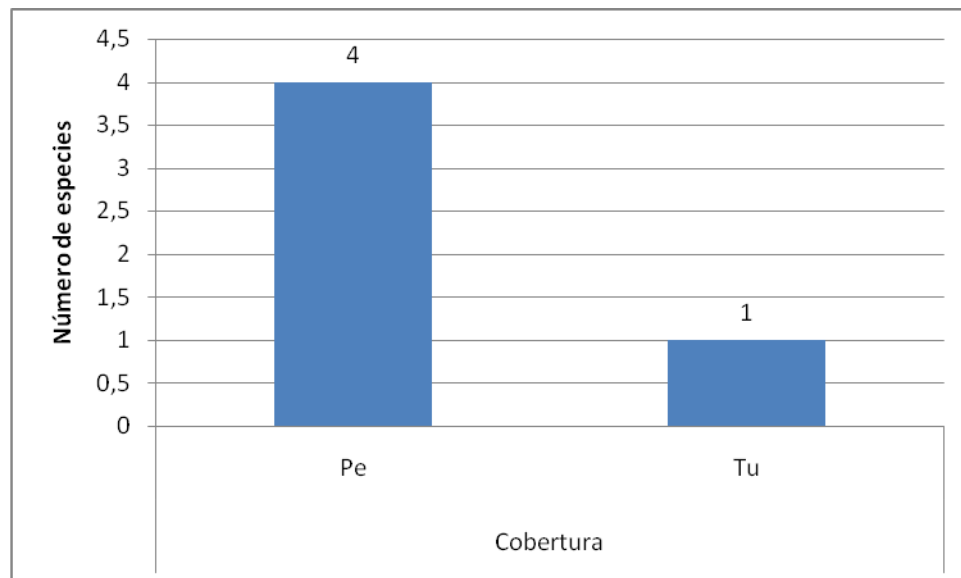
Uso de la mastofauna sobre los diferentes coberturas vegetales en la variante Campo 23

Los Pastos enmalezados presentaron uso por parte de los mamíferos de la zona. Esto se puede deber a que por lo general estas coberturas tienen gran variedad de especies vegetales, con frutos pequeños, además de insectos, y pequeños vertebrados. Por otro lado esta cobertura es vista como una zona de transición entre pastos y otras coberturas como las de Vegetación secundaria sirviendo así como zonas de amortiguación frente a las alteraciones antrópicas, lo cual permite el desplazamiento de la mastofauna dentro del área de estudio.

Las zonas de Pastos enmalezados proporcionan sitios de paso, refugio y alimentación; las especies de murciélagos encontradas en este estudio por lo general prefieren habitar en coberturas como Vegetación secundaria, utilizando la zona de Pastos enmalezados para alimentación. En las unidades de presencia de vegetación, todas las especies caracterizadas se ven beneficiadas en alguna de sus actividades diarias (Figura 3-33).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	168 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-33. Asociación de los mamíferos registrados con las diferentes coberturas vegetales en la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013

Cobertura: Vs: Vegetación secundaria, Pa: Pastos arbolados, Pe: Pastos enmalezados

Hábitos alimenticios y estructura trófica de los mamíferos registrados en la variante Campo 23.

Como se puede apreciar en la Tabla 3-51 varias especies que conforman la comunidad de mamíferos tienen hábitos frugívoros como lo son los primates (*Cebus albifrons*) y el Guatín (*Dasyprocta punctata*) entre otros. Los mamíferos omnívoros presentan la misma cantidad de especies que los Insectívoros. La presencia de especies de omnívoros puede deberse a que adaptan su dieta dependiendo de la disponibilidad de recursos; de tal forma que en épocas en las que la disponibilidad de frutos disminuya, pueden aumentar el consumo de invertebrados u otros grupos de animales y viceversa.

Tabla 3-51. Dieta alimenticia y nivel trófico de la mastofauna identificada en el área de influencia directa de la variante Campo 23

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DIETA ALIMENTICIA								NIVEL TROFICO		
		F	G	I	N	C	H	HE	O	CP	CS	CT
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris											
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro											
<i>Carollia perspicillata</i>	Murcielago frutero											
<i>Carollia perspicillata</i>	Murcielago frutero											
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro											

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	169 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DIETA ALIMENTICIA								NIVEL TROFICO			
		F	G	I	N	C	H	HE	O	CP	CS	CT	
<i>Rhogeessa eptesicus</i>	Murcielago												
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Paca de montaña												
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha												
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos												
<i>Cebus albifrons</i>	Mono capuchino												
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín												
<i>Oryzomys sp.</i>	Ratones del arrozal												
<i>Rattus rattus</i>	Rata domestica												
<i>Oryzomys talamancæ</i>	Rata												
<i>cabassous centralis</i>	Armadillo cola de trapo												

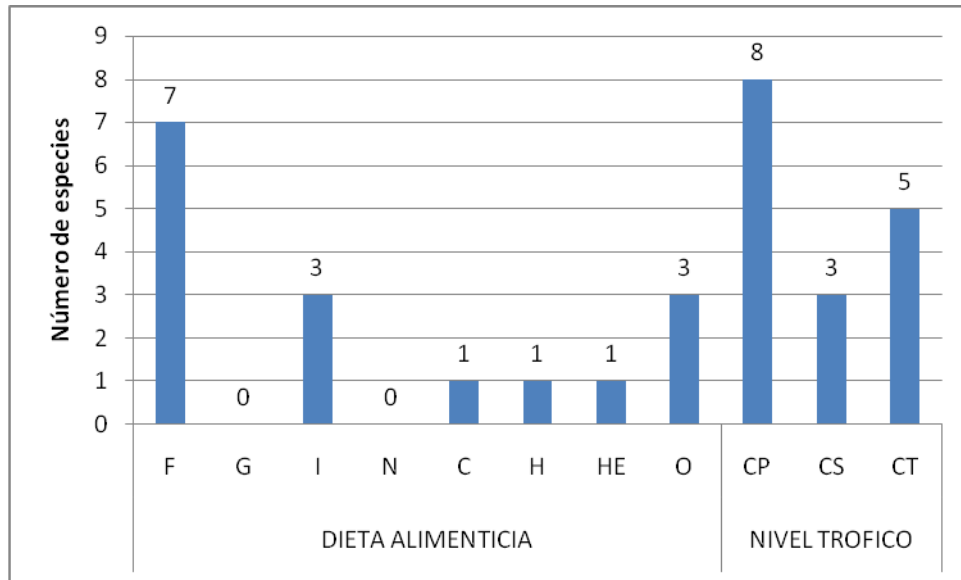
Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta: F: Frugívoro; G: Granívoro; I: Insectívoro; N: Nectarívoro; C: Carnívoro; H: Herbívoro; HE: Hematófago; O: omnívoro; **Nivel trófico:** CP: Consumidor primario; CS: Consumidor secundario. **Rol ecológico:** CP: Control poblacional; D: Dispersión de semillas; P: Polinizador.

Dentro de la mastofauna registrada se puede observar que los consumidores primarios, que incluyen animales tanto frugívoros como granívoros y herbívoros son el nivel trófico que predomina. Este se encuentra representado por un total de ocho (8) especies dentro de las cuales están el perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*) y el mono capuchino (*Cebus albifrons*). A este nivel trófico le siguen en representatividad los consumidores terciarios con un total de cinco (5) especies, de hábitos omnívoros, carnívoros y hematofagos.. La importancia de los mamíferos omnívoros es que pueden cumplir más de una función en el ecosistema, siendo controladores poblacionales y dispersores de semillas (Figura 3-34).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	170 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-34. Riqueza de especies por dieta alimenticia y nivel trófico de la mastofauna identificada en el área de influencia directa de la variante Campo 23.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013.

Dieta: F: Frugívoro; G: Granívoro; I: Insectívoro; N: Nectarívoro; C: Carnívoro; H: Herbívoro; HE: Hematófago; O: omnívoro; CÑ: **Nivel trófico:** CP: Consumidor primario; CS: Consumidor secundario

Mastofauna de interés ecológico: Especies endémicas, amenazadas y/o de valor comercial reportadas para la variante Campo 23.

No se registraron especies endémicas pertenecientes a la clase Mammalia dentro del área. Sin embargo, sí se reportaron algunas especies de interés por su estado de peligro o valor comercial. En la Tabla 3-52 se presentan las especies de mamíferos registradas en el área de influencia directa de la variante Campo 23 y que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza o tienen valor comercial. El armadillo (*Cabassous centralis*) fue registrada por medio de encuesta. Su estado de amenaza en Colombia es Casi amenazado (NT), y en la CITES está incluida dentro del apéndice III el cual reglamenta el comercio de esta especie hace necesaria la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.

Dentro de los apéndices CITES se encontraron Tres (3) (*Bradypus variegatus*, *Cebus albifrons* y *Cerdocyon thous*) las cuales se encuentran en el apéndice II de la CITES, las especies catalogadas para este apéndice no necesariamente se encuentran amenazadas pero podrían llegar a estarlo sino se controla estrictamente su comercio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	171 / 260	

Tabla 3-52. Categorías de amenaza según las resoluciones 0383 y 2210 de 2010 y el libro rojo de reptiles de Colombia y la clasificación CITES para las especies de Mamíferos reportadas en el área de influencia directa de la variante Campo 23

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE AMENAZA EN COLOMBIA		ESTADO CITES	ENDEMISMO
		Libro rojo de Colombia	Resolución 383 y 2210 de 2010 MAVDT	Apéndices	
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo de cola de trapo	NT	NI	III	NA
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso bayo	NI	NI	II	NA
<i>Cebus albifrons</i>	Capuchino de frente blanca	NI	NI	II	NA
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	NI	NI	III	NA
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	NI	NI	II	NA
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha	NI	NI	NI	NA
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro Comun	NI	NI	NI	NA

Fuente: AMBIOTEC LTDA., 2013.

LR: Libro rojo de Mamíferos de Colombia; RES: Resolución 383 y 2210 de 2010; Categoría IUCN: CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor. CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. APÉNDICES I, II Y III; N.I: No Incluida. C-end: Casi endémica, IPRP: Invernante con Poblaciones Reproductivas Permanentes, IPRO: Invernante con Poblaciones Reproductivas Ocasionales, INR: Invernante No Reproductivo

Áreas de importancia para la fauna silvestre

Los mamíferos exhiben limitaciones con respecto al hábitat que ocupan, debido a que las especies de mamíferos medianos y grandes tienen amplias áreas de acción, que están directamente relacionadas con su tamaño, hábito, necesidad de refugio y movimientos, por lo que la reducción del hábitat tiene un mayor impacto en estas especies. La riqueza de especies de mamíferos pequeños por su parte, aumenta con la fragmentación, ya que estos procesos conllevan al aumento del efecto borde, generando una alta oferta de recursos alimenticios que son explotadas por dichos organismos⁸⁷. Finalmente, las especies de murciélagos (frugívoras y omnívoras) como polinizadores y dispersores de semillas, juegan un papel importante en la regeneración de áreas disturbadas, contribuyendo con el aumento de la conectividad entre parches de bosque aislados⁸⁸.

Para restablecer la composición y abundancia de las especies asociadas a estos hábitats, así como para mantener las interacciones biológicas de los diferentes grupos faunísticos (mutualismo, depredación y competencia), se requiere restablecer la conectividad entre estas áreas boscosas, con el fin de conservar los ecosistemas, las especies y los servicios ambientales que estos ofrecen a las comunidades. En este sentido resulta relevante el establecimiento de corredores biológicos

⁸⁷BECERRA, M.T. Influencia del disturbio antrópico sobre las comunidades de pequeños mamíferos de bosque seco tropical. Tesis Maestría en Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. 1999.

⁸⁸HEITHAUS, E.Retál. Foraging Patterns and Resource Utilization in Seven Species of Bats in a Seasonal Tropical Forest. Ecology 56 (4):841-854, 1975.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	172 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

que permitan la conservación in situ, a través de la restitución de la conectividad entre fragmentos de ecosistemas. Estas zonas no operan de la misma manera que las áreas protegidas, ya que estos corredores se establecen en áreas con algún grado de intervención (infraestructura vial), con el fin de establecer zonas de amortiguación que resguarden la integridad ecológica de los sistemas naturales.

Sensibilidad del área (Tremarctos)

La pérdida y fragmentación del hábitat generada por las actividades antrópicas constituye una de las mayores amenazas para la biodiversidad y el funcionamiento ecológico. En este contexto, la herramienta Tremarctos Colombia evalúa preliminarmente los impactos generados por el desarrollo de proyectos sobre la biodiversidad y provee recomendaciones sobre las eventuales compensaciones sobre el ambiente que se deben asumir. De acuerdo a esta herramienta disponible en <http://www.tremarctoscolombia.org>, no se presentan áreas protegidas en el tramo Variante Campo 23 (Figura 3-35). Según la herramienta se presenta una afectación baja, no hay presencia de especies sensibles, debido a que no se presentará intervención sobre ecosistemas sensibles, áreas de distribución de especies sensibles o bajo algún grado de amenaza, áreas protegidas a nivel Nacional, Local o regional, ni se reportan especies migratorias o bajo alguna categoría de amenaza según los criterios de la IUCN. Esto puede explicarse teniendo en cuenta que esta zona ya se encuentra intervenida, pues entre sus coberturas predominan los pastizales, vegetación secundaria y bosques naturales fragmentados. De igual forma la extensión del área de interés es baja, por lo que la probabilidad de encontrar especies que se consideren sensibles (migratorias, endémicas y amenazadas) también resulta baja. Este resultado se evidencia según los resultados de las especies identificadas durante la evaluación en campo. El Reporte completo se puede observar en el Anexo 6.


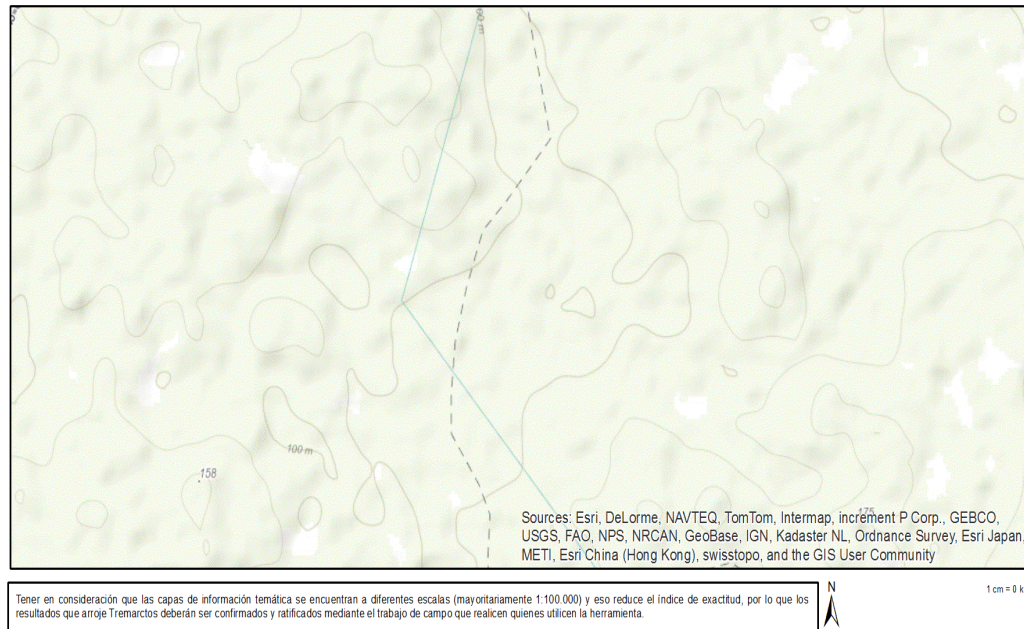
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	173 / 260	

Figura 3-35. Áreas de biodiversidad sensible presentes en el tramo variante campo 23, herramienta Tremarctos, Colombia.



Fuente: AMBIOTEC LTDA, 2013, Tomado de Reporte de Afectación Tremarctos para el área.

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO


3.4.1 Lineamientos de Participación

La importancia de la participación nace de la Constitución Política y del derecho fundamental que tienen las personas a gozar de un ambiente sano. Para el ejercicio de este derecho, se ha establecido que “la Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”⁸⁹. Basado en ello se ha desarrollado una amplia legislación, que debe ser tenida en cuenta en la planificación, construcción y operación del proyecto.

El marco jurídico que sustenta los lineamientos de participación, considera la normatividad contemplada en la Constitución Nacional (Artículos 103, 104 y 105) y la ley 134 de 1994. La Constitución Política de Colombia establece y determina relaciones entre cultura, medio ambiente y desarrollo, dando a su vez importancia a la participación de la sociedad en la conservación del medio ambiente y en el establecimiento de adecuadas relaciones entre los diferentes factores (sociedad, medio ambiente y desarrollo).

La vinculación de los procesos participativos a través del acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones a las autoridades regionales, municipales, representantes comunitarios a nivel municipal y comunidades étnicas (en caso de que hagan presencia en el

⁸⁹ Ley 99 de 1993.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	174 / 260	

sector), permite prevenir y mitigar los riesgos ambientales, garantizar una mayor equidad social o evitar costos innecesarios en tiempo y dinero, así como disminuir los conflictos y expectativas que se puedan generar en razón al desarrollo del Proyecto.

Desde el conocimiento de la realidad social, económica, política y cultural de las comunidades asentadas en el área de influencia del proyecto, se pueden identificar los impactos a cada unidad territorial identificada y diseñar una estrategia de participación que permita a las comunidades hacer parte del proyecto desde la socialización y toma de decisión de alternativas.

Los escenarios y espacios de participación comunitaria identificados se relacionan con las presentes las autoridades municipales, comunitarias y sociales quienes serán los interlocutores para el caso del área de influencia indirecta (AII) y directa (AID) que afectan el centro poblado Campo 23, con quienes se han realizado conversaciones de acercamiento e información sobre el proyecto durante el proceso de levantamiento de información en campo. Los actores identificados se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 3-53 Autoridades municipales y líderes comunitarios identificados

AUTORIDADES MUNICIPALES (AII)		AUTORIDADES LOCALES (AID)	
Nombre	Cargo	Nombre	Cargo
Elkin David Bueno Alahona	Alcalde Municipio de Cimitarra	Jorge Mejía	Presidente Junta de Acción Comunal Campo 23
Aldemar Rueda Navarro	Planeación Municipal	Teófilo Rincón	Delegado de la Junta de Acción Comunal Campo 23
Dani Marcela Gómez Puerta	Personera Municipal	Freddy Molina	Director de la Escuela


Fuente: Ambiotec 2013

La reunión de socialización del proyecto se llevó a cabo el 17 de Octubre de 2013 en las instalaciones del salón comunal de Campo 23, contando con la presencia de autoridades locales y comunidad. En dicha reunión se dieron a conocer los diseños de la variante, así como los impactos y las medidas de manejo que se llevarían a cabo; así mismo se resolvieron las inquietudes presentadas por la comunidad al respecto de la información socializada. (Ver anexo 4, ActaS de socialización del EIA en el centro poblado Campo Veintitrés, listado de asistencia y registro fotográfico, de las reuniones adelantadas con la alcaldía municipal y la comunidad del AID).

3.4.2 Dimensión Demográfica

- **Dinámica de Poblamiento**

Según el Plan de Desarrollo Municipal –PDM– –2012 a 2015 el proceso general de poblamiento y construcción social del territorio ha seguido dos determinantes principales: el primero relacionado con la actividad extractiva minera-petrolera que inició a principios del siglo XX y el segundo enfocado en la migración de población hacia la zona atraídos por el efecto económico del petróleo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	175 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

como fuente de ingresos y por la expulsión de sus áreas de origen por efectos de la violencia y la pobreza⁹⁰.

Sólo con la llegada de la explotación petrolera (alrededor de 1916) se inicia la historia de Barrancabermeja como asentamiento mayor. Las principales regiones de donde provienen los habitantes de Barrancabermeja son las zonas andinas de Santander y Antioquia, la región ribereña del Medio y Bajo Magdalena (Antioquia, Santander, Bolívar y Cesar) y las llanuras de la región Caribe (principalmente Sucre y Córdoba). La emigración está, en esas áreas, fuertemente relacionada con los conflictos sociales derivados de una profunda inequidad socioeconómica.

Debe tenerse en cuenta que el Magdalena Medio ha sido uno de los principales receptores de población desplazada, según el PBOT en su documento diagnóstico refiere que hasta 1994 se estimaba en 40.000 los desplazados en el municipio.

En lo que respecta al centro poblado de Campo 23, su dinámica de poblamiento responde a la ubicación del proyecto petrolero La Cira- Las infantas en una unión con la Occidental Petroleum Corporation (OXY).

Por el momento se puede confirmar que no hay presencia de comunidades étnicas en la zona de intervención.

- **Área de Influencia Indirecta**

De acuerdo a las proyecciones de población DANE 2005, el Municipio de Barrancabermeja contará para el 2013 con una población total de 191.764 habitantes, de los cuales 94.525 son hombres y 97.239 son mujeres.

Figura 3-36 Distribución de la población total por sexo



Fuente: Censo poblacional – proyecciones 2013.

Con respecto a la distribución poblacional según las estadísticas del DANE, de los 191.764 pobladores, en la cabecera municipal se ubican 173.288, mientras que en el resto del territorio se localizan 18.476 de habitantes como se especifica en la siguiente gráfica.

⁹⁰ Información consultada de: Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 “En Barrancabermeja se construye hoy”


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	176 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-37 Distribución de la población cabecera y resto



Fuente: Censo poblacional – proyecciones 2013

- **Área de Influencia directa**

Según información suministrada por el dirigente comunal de Campo 23, actualmente el centro poblado cuenta con un aproximado de 150 viviendas, con un total de 1000 habitantes.⁹¹

De acuerdo a los datos obtenidos por el SISBEN año 2011 de Barrancabermeja, el número de viviendas es de 153 con un total de aproximadamente 615 beneficiarios, aunque se estima que la población puede llegar a cerca de 1000 habitantes.

La estructura poblacional por rangos de edad que se muestra en la Fotografía 3-38, donde se especifica que en el poblado se concentra en mayor medida el rango de edad de los 18 a 35 años que es la población económicamente activa, considerando que un gran porcentaje de ella ejerce una presión en el mercado laboral, por lo que el Departamento y Municipio consideran nuevas estrategias laborales que futuro mejoren la calidad de vida de esta Región.

⁹¹ Información suministrada por el presidente de la JAC de Campo 23. En entrevista adelantada en octubre de 2013.


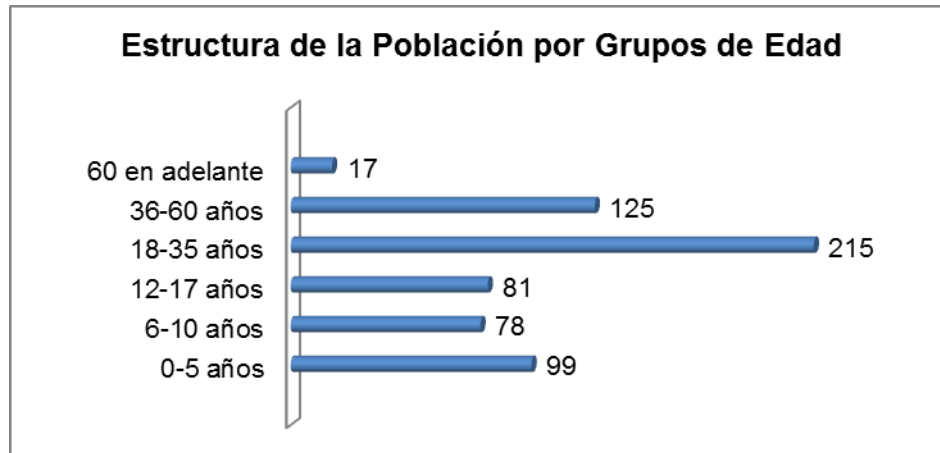
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	177 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-38 Estructura de la población por grupos de edad



Fuente: SISBEN 2011- Barrancabermeja

- **Comportamiento Demográfico**

De acuerdo a las proyecciones del DANE 2005, el municipio de Barrancabermeja tiene una tasa de crecimiento poblacional que fluctúa entre el 2 y el 2.5%, conforme a la tendencia nacional. Su expansión urbana está relacionada con las corrientes migratorias, principalmente con los desplazamientos forzados de la población del Magdalena Medio y el sur de Córdoba, Sucre, Bolívar y Cesar, que vienen a asentarse en los sectores Nororientales, Surorientales, y Norte.

De forma particular, en lo que corresponde a Campo 23 y de acuerdo a la información suministrada por el dirigente comunal, en los últimos seis años se ha incrementado la población escolar de 54 a 200 estudiantes (un aumento del 365%), mostrando un elevado crecimiento de la tasa poblacional.

Dicho crecimiento obedece a la generación de empleo por parte de la petrolera y de sus contratistas, así como un alto nivel salarial que manejan estas empresas tanto para el personal operativo como técnico.

- **Natalidad y mortalidad**

Las autoridades del municipio no cuentan con censos poblacionales de este asentamiento veredal en relación a índices de natalidad y mortalidad para cualquier rango de edad. Sin embargo se toma como base la información obtenida del Sistema Nacional de Información sobre la situación y Prospectiva de la Infancia en Colombia –SIJU- para el Departamento de Santander, la cuál da cuenta como aparece en la Tabla 3-4 que el índice de natalidad en el departamento se encuentra en un 2% disminuyéndose en el periodo 2005-2010.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	178 / 260	

Tabla 3-54 Proyección de Natalidad en el departamento de Santander

Periodo	Tasa bruta de natalidad por cada 1000 habitantes
2000-2005	22,45
2005-2010	20,68

Fuente: DANE 2005- Colombia, series estudios censales No 2

Igualmente se puede observar en la Tabla 3-5, que es mayor el porcentaje de nacidos vivos varones (50.5%) pero la esperanza de vida para las mujeres es mayor con una edad promedio a los 76 años.

Tabla 3-55 Proyección de Natalidad Departamento Santander por sexo

Periodo	Nacidos vivos por sexo				Esperanza de vida por sexo	
	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Mujeres
2005-2010	17,152	50,50%	16,793	49,50%	69,74	76,16

Fuente: DANE Colombia, series estudios censales No 2

En relación a datos sobre mortalidad, se toman las cifras del DANE, sobre las tasas de mortalidad infantil en el Municipio de Barrancabermeja entre los años 2005 y 2009, los cuales aparece en la Tabla 3-6, manteniéndose la constante de mortalidad en este periodo

Tabla 3-56 Tasas de mortalidad infantil Departamento de Santander


Municipio	TMI 2005	TMI 2006	TMI 2007	TMI 2008	TMI 2009
Barrancabermeja	25,91	25,70	25,27	23,59	22,69

Fuente: Proyecciones DANE 2005

- **Condiciones de Vida**

Según las cifras sobre Necesidades Basicas Insatisfechas del censo del DANE 2005, el municipio de Barrancabermeja cuenta con un NBI general de 22.33%, siendo mayor para el área rural en donde alcanza el 39.03%, con un alto porcentaje de miseria con un 12.01%. De los componentes del NBI, el aspecto de vivienda es el que tiene un mayor porcentaje, puesto que el 18.12% cuenta con una vivienda inadecuada, seguido por un 10.73% de viviendas con condiciones de hacinamiento.

De acuerdo con la información suministrada por el dirigente comunal, el nivel salarial y las condiciones de empleo en la zona es alta por la presencia de Ecopetrol lo que lleva a un bajo nivel de NBI en este sentido, pero debido al rápido crecimiento poblacional del área y a una baja cobertura en infraestructura de viviendas en la zona, se presentan altos niveles de hacinamiento lo que afecta las condiciones de calidad de vida.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 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	Octubre 2013	Sin restricción	179 / 260	

- **Listado de unidades territoriales afectadas por el proyecto**

La unidad territorial afectada con el desarrollo del proyecto será el centro poblado Campo 23 y los barrios La Esperanza y Sapo Escondido, en donde se encuentra ubicado este centro poblado.

Teniendo en cuenta la incidencia que tiene el proyecto en la fase de construcción y posterior operación, la población de esta zona deberá ser trasladada lo mismo la que se encuentra en el área aferente a la obra. En la siguiente tabla se presenta la población total afectada.

Tabla 3-57 Población de Unidad Territorial afectada

Unidad territorial	Unidad afectada	Población afectada
		Campo 23
Centro poblado Campo 23	No. Unidades Sociales	23
	No. Unidad Productiva	1
	No. De personas	95

Fuente: Ambiotec 2013. Trabajo de campo Ambiotec – octubre 2013

3.4.3 Dimensión Espacial

- **Área de Influencia Indirecta**

Servicios Básicos

- **Estructura de servicios Disposición de residuos**


En la cabecera del corregimiento El Centro existe el programa de manejo integral de residuos sólidos implementado por Ecopetrol, en las veredas no existe un sistema de recolección por tal razón los residuos se disponen a cielo abierto, en ocasiones son enterradas o quemadas.

Actualmente existe un terreno con licencia ambiental para depositar los desechos, pero las autoridades consideran la necesidad de buscar un terreno con mayor metraje para disponer las basuras ya que por el momento se generan entre 180 a 200 toneladas diarias.

- **Alumbrado público y domiciliario**

El suministro de energía eléctrica en Barrancabermeja y su zona de influencia es manejado por la Electrificadora de Santander Sociedad Anónima (ESSA) que distribuye a las siguientes zonas:

- Zona Termobarranca: Es la parte encargada de interconexión o generación de la energía a través de su central térmica tipo gas y vapor suministrando la energía a la región a través del sistema de interconexión eléctrica (ISA).
- Zona Barranca: Encargada de la comercialización y distribución de la energía en toda el área urbana de Barrancabermeja.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	180 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Ecopetrol: La Empresa Colombiana de Petróleos Ecopetrol, siendo autosuficiente energéticamente sólo presta cobertura a sus dependencias y las instalaciones militares. Sin embargo algunos pozos de producción de Ecopetrol son atendidos energéticamente por la ESSA.

- **Acueducto**

El casco urbano de Barrancabermeja cuenta con cuatro redes de distribución para el servicio con el objeto de destruir a las distintas zonas del municipio dividiéndose en: Nororiente, Sur Sur, Comercio, Sur Oriente existiendo otras líneas de refuerzo lo que garantiza un cobertura del 91,98%.

- **Alcantarillado**

El sistema de alcantarillado según el Plan de Desarrollo Municipal, es combinado quiere decir pluvial y sanitario que cubre el 81,90% de la población. Por el momento no se realiza tratamiento de aguas residuales en el municipio de Barrancabermeja, solamente se cuenta con una mini Planta de Tratamiento de Bajo Caudal. El principal sistema de drenaje de aguas residuales de la ciudad son: Las Granjas, Olaya Herrera, Comuna 1 y Fundadores.


- **Gasificación**

El servicio de gas natural domiciliario por el momento sólo se presta en el área urbana a través de la empresa Gas Oriente S.A. En el área rural aún se utilizan otros combustibles como carbón, madera y gas propano, el cual es subsidiado en la zona por Ecopetrol.

- **Red Vial**

El municipio cuenta con una red vial urbana que atraviesa de norte a sur y de oriente a occidente disponiendo de 393 kilómetros manteniéndose en buen estado, mientras que red rural esta compuesta por 500 kilómetros que comunican veredas, corregimientos con la cabecera municipal; en general las vías internas se encuentran en mal estado, no están pavimentadas y no se les realiza ningún mantenimiento, por lo que en época invernal son intransitables.

La Red Férrea del Atlántico comunica la capital del país con Barrancabermeja, su longitud alcanza 1.525 kilómetros pero no es un medio de transporte muy usado. De igual manera existen vías férreas adicionales que se encuentran en mal estado y fuera de servicio que son los Ramales a ECOPETROL y Fertilizantes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	181 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

SERVICIOS SOCIALES

Área de Influencia Indirecta

- **Vivienda**

En el municipio opera la Empresa de Desarrollo Urbano y Fondo de Vivienda de Interés Social de Barrancabermeja, la cual se originó con el fin de optimizar las condiciones de calidad de vida de los habitantes, implementando diferentes programas que van enfocados a: Vivienda Nueva, Reasentamientos, Mejoramiento Integral de Asentamientos, Subsidios de Investigación y Desarrollo del Hábitat.

En cada uno de los proyectos se llevan a cabo acciones encaminadas a investigar cuáles son los problemas que se presentan con mayor frecuencia, estableciendo a posteriori posibles soluciones que sean sostenibles con el ambiente y la cotidianidad de los pobladores.

- **Salud**

Área de Influencia Indirecta

El municipio de Barrancabermeja cuenta con las siguientes instituciones que prestan el servicio de salud: tres Hospitales, cinco Clínicas, dieciséis Centros Médicos, cuatro Centros de Salud, dos Puestos de Salud, dos Cajas de Compensación, cinco Empresas Solidarias de Salud, una Empresa Prestadora de Servicios de Salud.

Los Hospitales, Clínicas y Cajas de Compensación existentes son:

- Hospital San Rafael
- Hospital Primero De Mayo
- Seguro Social
- Policlínica Ismael Darío Rincón
- Clínica San Nicolás
- Clínica San José clínica Magdalena
- Clínica Florencia
- Cafaba (Caja de Compensación Familiar de Santander)
- Cajasan (Caja Santandereana de Subsidio Familiar).

- **Educación**

De acuerdo con el PBOT del municipio, la prestación del servicio Educativo cuenta con una infraestructura de 188 instituciones educativas, 120 en el Sector Oficial y 68 en el Sector Privado, de las cuales 122 están ubicadas en la Zona Urbana y 22 en la Zona Rural. Muchas de estas instituciones ha sido dotadas con equipos tecnológicos como tableros digitales (video beam), aulas móviles, kits de robótica y software con contenido de temas y capacitación de docentes con el fin de incentivar una educación de calidad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	182 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Área de Influencia Directa**

SERVICIOS BÁSICOS

- **Estructura de servicios Disposición de residuos**

Lo que corresponde a Campo 23, de acuerdo a información suministrada por los pobladores, existe un carro recolector de basuras cuya frecuencia es de cada ocho días y el pago se hace a los operadores del carro, se desconoce el sitio de disposición final de estos residuos por parte de la comunidad.

- **Alumbrado público y domiciliario**

Para el centro poblado rural de Campo 23 el servicio tiene una cobertura del 100% para el centro urbano y centros poblados del corregimiento El Centro, se presenta una buena calidad en la cabecera, mientras que en las veredas es calificada como regular.

- **Acueducto**

El corregimiento El Centro, del cual hace parte el centro poblado de Campo 23, cuenta con servicio de acueducto de Ecopetrol que toma sus aguas del Río la Colorada y la quebrada la Llana.

Sin embargo sólo el centro urbano de este corregimiento cuenta con tanque elevado y red de distribución, los demás centros poblados ubicados en área rural se abastecen del servicio captando el agua de tuberías industriales de la misma empresa.

Fotografía 3-35 Planta de tratamiento de aguas Campo 23



Fuente: Ambiotec 2012

- **Alcantarillado**

En el centro poblado de Campo 23 se cuenta con servicio de tubería para aguas residuales las cuales son tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR- ubicada en el poblado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	183 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Para el caso de los barrios Las Esperanza y Sapo Escondido debido a su conformación reciente, no tienen conexión con las redes de alcantarillado existentes en el poblado, por tal razón el manejo de aguas residuales se ejecuta mediante pozo séptico para los dos barrios, los cuales fueron diseñados y construidos por la misma comunidad.

Fotografía 3-36 Pozo séptico de los barrios La Esperanza y Sapo Escondido



Fuente: Ambiotec 2012

- **Gas**

Las viviendas del centro poblado Campo 23 no cuentan con red de distribución de gas domiciliario, los habitantes utilizan gas de pipeta el cual adquieren con el distribuidor del centro urbano VIVAGAS-GASAN que es subsidiado por ECOPETROL.

- **Telefonía**


De acuerdo al PBOT, El centro poblado Campo 23 cuenta con una escasa red de telefonía local que no fue hallada en visita a campo, predomina en el poblado la comunicación por móviles ubicándose en la cercanía dos antenas de telefonía celular

- **Red Vial**

Algunos de los trayectos que facilitan la movilidad de pobladores y turistas en actividades económicas, turísticas, laborales y recreativas son:

▪ **Nacional -Troncal Magdalena Medio:**

Atraviesa el centro poblado de sur a norte, siendo de gran importancia para el comercio, transporte de pasajeros y para la movilidad de la empresa Ecopetrol. Intercepta las carreteras que van a Barrancabermeja y a El Centro. Se encuentra en buen estado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SURSA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	184 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-37 Vía Panamericana



▪ **Regional y Local Barrancabermeja – El Centro- Campo 23:**

Comunica el casco urbano del municipio con el centro poblado y con la Troncal Magdalena. Por su intersección con esta troncal se ha convertido en la principal salida hacia el centro del país

Fotografía 3-38 Vía que conduce a la cabecera municipal de Barrancabermeja

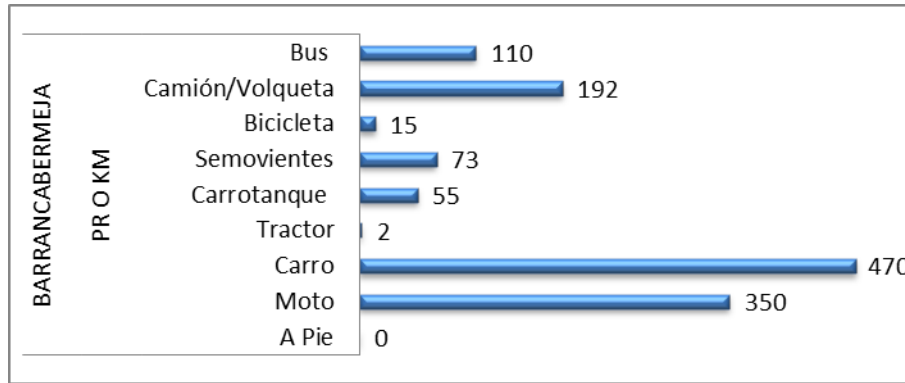


Fuente: Ambiotec 2012

Con el fin realizar una caracterización puntual de las condiciones de movilidad que se presenta en las vías identificadas, se adelantaron aforos de movilidad los días 2 y 3 de octubre.

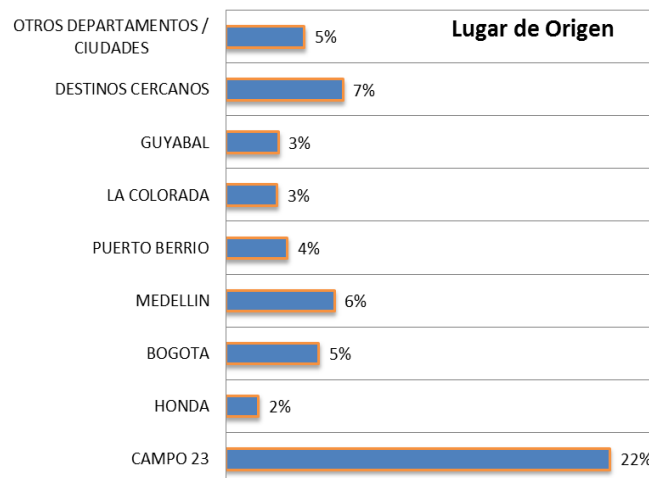
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	185 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-39 Tipo de movilidad en la zona acceso a Barranca - El Centro



Se destaca un importante uso de carro en la zona debido a las distancias y el tipo de orígenes y destinos que se identifican. No se presenta movilidad peatonal, pero si un importante paso de semovientes.

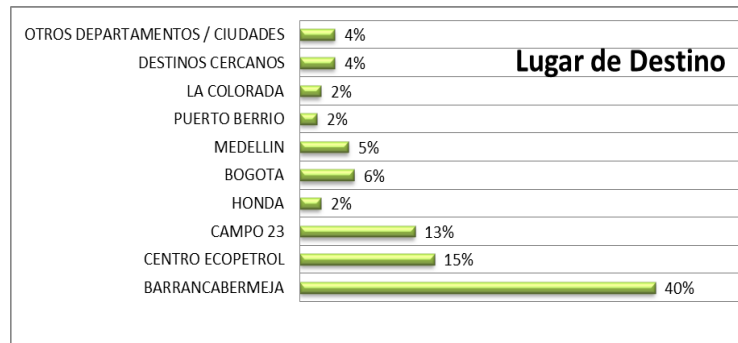
Figura 3-40 Lugar de origen de la población usuaria del acceso a Barranca - El Centro



Con relación a los lugares de origen de la población que utiliza este acceso, se destaca que el 22% corresponde a personas de la población de campo 23, el 7% procede de destinos cercanos como Puerto Wilches, Cimitarra, Yarima, Puerta 11, Puente Puerto Nuevo, Oponcito, Puerto Parra, Aguas Negras, Rochela, Campo 25, Caño San Pedro, Legia, Cimacota, otros departamentos o ciudades mencionados por los usuarios de esta vía fueron Villeta, Duitama, Zipaquirá, Facatativa, Barbosa, Bello Antioquia, Puerto Boyacá, Bucaramanga y la Dorada, el 6% procede de la ciudad de Medellín.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	186 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-41 Lugar de Destino de la población usuaria del acceso a Barranca - El Centro

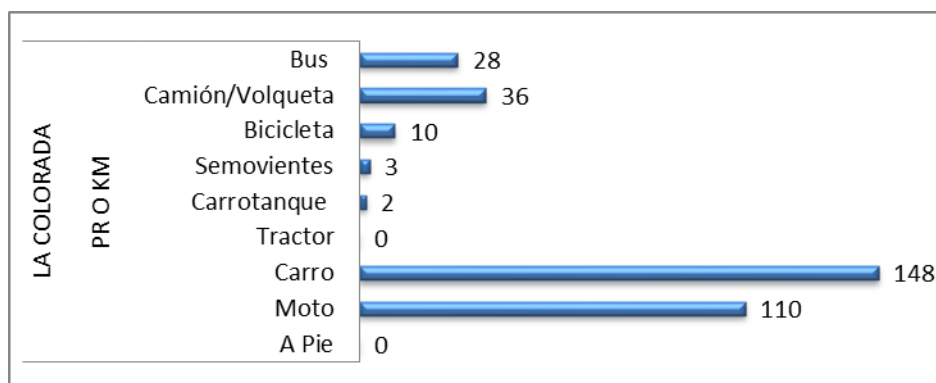


Se destacan como lugares de destino la ciudad de Barrancabermeja 40% y los diferentes campos petroleros que se encuentran en la vía. Otros destinos o ciudades mencionadas en el 4% de los casos corresponden a Tolima, Puerto Boyaca, Bucaramanga, Villeta, Itagui, Duitama, Facativa, Barbosa, Tunja, Cundinamarca, Bello Antioquia, Guayabal y Dorada

Campo 23 - Vereda la Colorada:

Esta vía comunica al centro poblado de Campo 23 con la vereda Colorada y otras zonas rurales, las condiciones del camino son precarias pues no se halla pavimentada y no se le efectúa el correspondiente mantenimiento. Con el fin de realizar una caracterización puntual de las condiciones de movilidad que se presenta en las vías identificadas, se adelantaron aforos de movilidad los días 2 y 3 de octubre.

Figura 3-42 Tipo de movilidad en la zona acceso Vereda la Colorada



Al indagar por el tipo de transporte utilizado, se destaca el uso de carros y motos, debido principalmente al destino y origen de la población, no se identifica movilidad peatonal.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	187 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-43 Lugar de origen de la población usuaria del acceso Vereda la Colorada

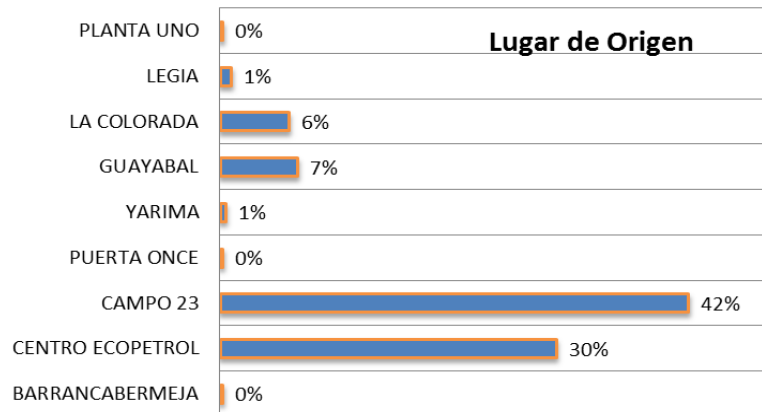
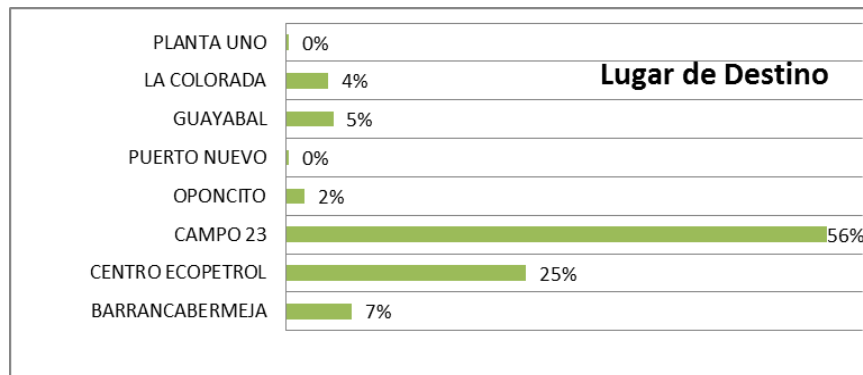


Figura 3-44 Lugar de origen de la población usuaria del acceso Vereda la Colorada



Los lugares de origen y destino mas representativos para este acceso corresponden a Campo 23 debido a situaciones de tipo laboral o para el abastecimiento de las personas de la vereda y los sectores rurales que conectan a través de este acceso con la vía nacional

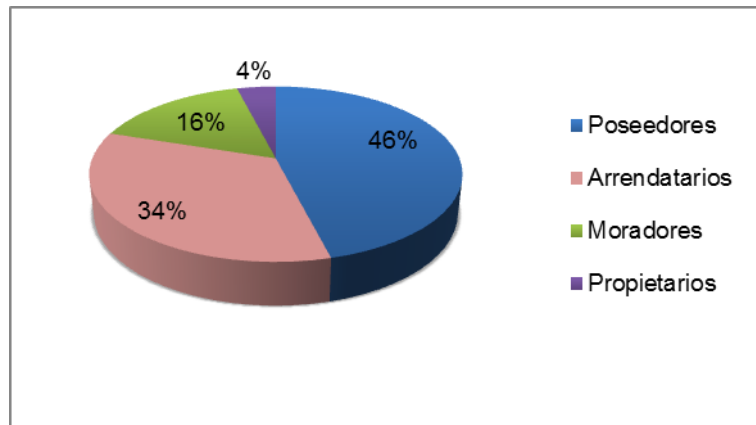
SERVICIOS SOCIALES

- **Área de Influencia Directa**

De acuerdo con el censo Ambiotec realizado sobre el actual corredor vial, las viviendas ubicadas en el centro poblado Campo 23 se caracterizan por que la forma de pertenencia común es el de poseedores con 46%, seguida por la de arrendatarios con un 34%, moradores el 16% y finalmente propietarios con un 4%. (Figura 3-45)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	188 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-45 Tenencia de la vivienda



Fuente: Censo AMBIOTEC 2010 actualización 2012

- Educación

El dirigente comunal, confirma que La Institución Educativa de Campo 23, presta el servicio a 200 niños matriculados en los niveles de básica primaria y media vocacional. Las clases son dictadas por nueve profesores y la Institución depende de la administración municipal, teniendo convenios con otras entidades como el SENA y Computadores para Educar ofreciendo espacios de capacitación a la comunidad.

Fotografía 3-39 Escuela Campo 23



Fuente: Ambiotec 2012

- Salud

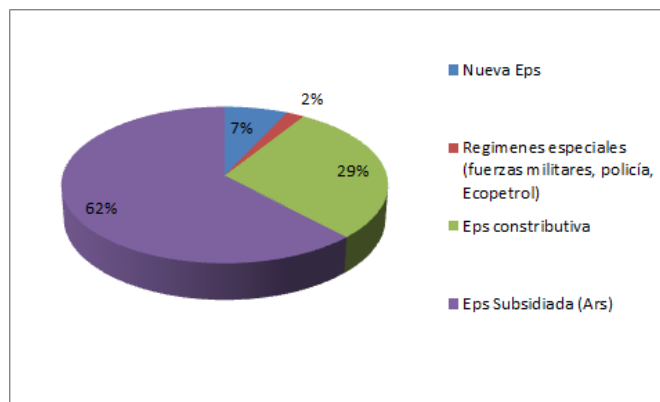
El centro poblado de Campo 23 no cuenta con puesto de salud en la zona, el dirigente comunal manifiesta que se esta construyendo uno en el centro por parte de Ecopetrol. Al momento de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	189 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

presentarse urgencias o ir a consultas los habitantes se desplazan a casco urbano de Barrancabermeja por su cercanía y calidad en el servicio.

Según datos del SISBEN de Barrancabermeja la población de Campo 23 se encuentra afiliada en un 62% a régimen subsidiado, el 29% a régimen contributivo, el 8% a la nueva Eps y el 2% a régimen especial entre los que se ubican las fuerzas militares y policía y empleados de Ecopetrol. (Figura 3-46)

Figura 3-46 Afiliación en salud



Fuente: SISBEN 2011- Barrancabermeja

3.4.4 Dimensión económica

- **Área de influencia Indirecta**

Estructura del a propiedad:


De acuerdo con información reportada por la administración municipal, se concentran importantes zonas de Gran propiedad debido a la presencia de grandes campos de hidrocarburos y fincas ganaderas.

Procesos productivos y tecnológicos (Polos de Desarrollo):

En el municipio de Barrancabermeja el sector económico esta enmarcado por prácticas de diferente orden. Lo que respecta a la agricultura se encuentra plantaciones de mango, plátano, patilla, maíz, pastos, maderable entre otros.

Los cultivos de pimentón, berenjena, tomate, melón han sido considerados cultivos transitorios, los cuales fueron afectados por la ola invernal del periodo comprendido entre 2010-2011. De igual manera, en los últimos años productos como la palma de aceite y el caucho se han convertido en cultivos permanentes en la zona por la buena rentabilidad y buena acogida en el mercado.

El sector pecuario es importante en el renglón de la economía del municipio por la explotación continua ganadera, las reces para la producción de carne y doble propósito son las más comunes, puesto que la producción de leche no tiene una buena acogida en la zona ya que la red comercializadora del producto es baja y requiere de intermediarios.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	190 / 260	

Sin embargo en los últimos años la actividad que ha aumentado es la fabricación de productos de búfalo (arequipe, queso, helados) y la venta de su carne. Por tal razón con el esfuerzo interinstitucional y de MansarovarEnergy de Colombia LTDA se ha apoyado la vinculación de pequeños productores a esta nueva industria.

Mercado laboral actual:

Cabe destacar que la principal actividad económica en el municipio es la explotación petrolera, que representa unos ingresos importantes para el país. Esta actividad entrega regalías a las áreas en donde se ubica con el fin de impactar positivamente el desarrollo de las regiones. Para el año 2012 se promueve hacer un seguimiento más cuidadoso por parte de las administraciones municipales, de los proyectos que se desarrollan con recursos de regalías además de estrategias de integración en el mercado financiero actual. Estas actividades son las principales generadoras de empleo en la zona.

- **Área de Influencia Directa**

Según el dirigente comunal del centro poblado Campo 23, los ingresos para los habitantes residentes en la zona, provienen en primer lugar de la actividad petrolera por las fuentes de trabajo que origina, seguida por el comercio y finalmente la agricultura.

Igualmente se informa por parte del líder comunal que hay buenas fuentes de empleo y una buena situación económica en la zona, “todo lo que se produzca se vende”. El comercio ha mejorado en un 60% desde hace seis años gracias a los empleos generados por ECOPETROL en la zona y por la movilidad económica que ha generado a través de proyectos productivos como la cooperativa de modistería que provee uniformes y el régimen especial de sueldos, en donde el sueldo convencional diario corresponde a \$43.000 y \$80.000 para el personal calificado.

En Campo 23 predominan las actividades comerciales como restaurantes, lavaderos de carros, hospedajes y montallantas, existe la cercanía de una estación de servicio de gasolina y pequeños de negocios de tienda ubicados en las viviendas, mientras que las actividades agropecuarias se presentan en menor medida en el sector. Pero se resalta que existe un apoyo del Estado, el cual se visibiliza en 215 desayunos y almuerzos para los estudiantes del centro educativo.

Con relación a la estructura de propiedad en el asentamiento veredal, es el colonato la principal forma de tenencia de los predios en los que se ubican las viviendas, encontrándose en mayor número propietarios con carta-venta.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	191 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-40 Actividades económicas de campo 23



Fuente: Ambiotec 2013



Fuente: Ambiotec 2013

3.4.5 Dimensión Cultural

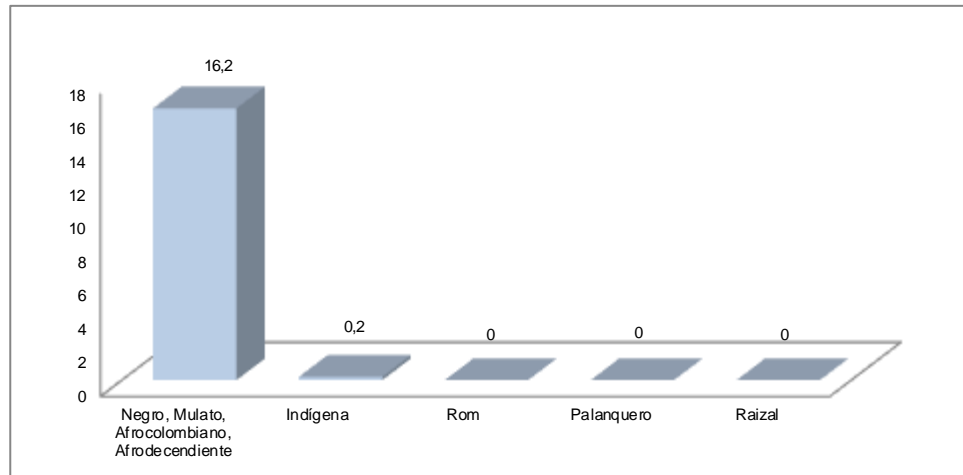
- Área de Influencia Indirecta

El Departamento de Santander recibió en los años ochenta una fuerte migración de diferentes regiones, por los diversos problemas de Orden Público que se presentaban a lo largo y ancho del país. Una de las razones que existían para desplazarse al municipio de Barrancabermeja era la necesidad de mano de obra calificada y no calificada para trabajar en empresas como ECOPETROL y OXY.

Para el censo del 2005, se consideró la Pertenencia Étnica por Región determinando que para el municipio de Barrancabermeja, el 16,2% de la población residente se auto reconoce como Mulato, Negro, Afrodescendiente o Afrocolombiano, como se observa en la siguiente gráfica:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	192 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-47 Pertenencia Etnica municipio de Barrancabermeja



Fuente: DANE. Censo General 2005, Barrancabermeja-Santander

Actualmente el municipio no gestiona políticas públicas que se enfoquen en preservar el patrimonio y la identidad cultural, de igual manera no se cuenta con una infraestructura adecuada para llevar a cabo actividades culturales como la danza, teatro, baile o actividades musicales, por lo que se deben acceder a escenarios privados.

Barrancabermeja cuenta con una biblioteca pública, una ludoteca y diez bibliotecas escolares, así mismo se han vinculado 100 docentes que gestionen y motiven actividades culturales dentro de las aulas escolares.


- **Área de Influencia Directa**

Caracterización cultural comunidades no étnicas

En el poblado Campo 23 confluyen varias culturas colonizadoras como la antioqueña, la costeña y la santandereana; no cuentan con una entidad cultural particular, asumen costumbres y principios de la cabecera municipal, en donde las celebraciones más importantes son: Fiestas a Nivel Religioso y el Día del Campesino.

Parte de las entrevistas y testimonios obtenidos en campo, dan cuenta que varios de los pobladores que habitan el poblado son miembros de la misma familia, razón por la cual se hacen más estrechas las relaciones vecinales.

Hasta el momento no existe ningún registro histórico en cuanto a tradición oral, artística o escrita, de acuerdo con lo observado en campo y respecto a las conversaciones con los habitantes de la zona. Para la comunidad las figuras más representativas son: el presidente de la Junta de Acción Comunal y el Alcalde Municipal.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	193 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Sin embargo es importante resaltar que la variante podrá afectar el desarrollo de las costumbres referidas ya que la afectación de viviendas se concentra en los barrios “Sapo escondido y la Esperanza”.

Caracterización cultural comunidades étnicas

En la zona de influencia de las diferentes alternativas, no se evidencia presencia de comunidades indígenas o afrodescendiente de acuerdo con información secundaria estudiada en el Plan de Desarrollo Municipal, el Esquema de Ordenamiento Territorial y lo reportado por el Ministerio del Interior y de Justicia bajo oficio 10-43917-GCP-0201 donde se refiere que en el corredor de Puerto Salgar a San Roque, correspondiente al Proyecto Ruta del Sol Sector Dos, no se registran grupos étnicos.


3.4.6 Aspectos arqueológicos

Los esposos Reichel-Dolmatoff (1944) identifican a lo largo de la cuenca del Magdalena un horizonte de urnas funerarias de origen tardío, el cual se localiza desde Tamalameque hasta el Espinal. Estos hallazgos son asociados a una concepción uniforme de los patrones funerarios particularmente para entierros secundarios. Si bien las urnas presentan diferencias locales en cada una de las regiones de hallazgo, los autores encuentran suficientes características análogas para definir un horizonte cerámico definido. Posteriormente Londoño y Herrera (1975) realizaron excavaciones en la inspección de Policía de Puerto Serviez, municipio de Puerto Boyacá, en este sitio excavaron una tumba con varias cámaras una a 1.50 mts de profundidad que había sido guaqueada, la segunda cámara a 2.20 mts y dos cámaras más a 6.60 mts de profundidad; en ella encontraron 63 urnas funerarias y 63 vasijas, dentro de las urnas habían restos óseos humanos (hasta tres en una misma urna) y de animales (venado y armadillo) que estaban dentro de las urnas; los huesos estaban rotos y calcinados⁹². La cerámica presenta gran similitud a la excavada en el río de la Miel⁹³, ellos clasifican dicha cerámica como del tipo Habano Medio la cual se caracteriza por tener la pasta granulosa, la atmósfera oxidante, desgrasante de arena de río, cuarzo y mica, la superficie presenta baño y no está alisada, el labio es redondeado y biselado, el cuello es recto, el cuerpo romboide o semiglobular, la base es generalmente convexa, la manufactura es en espiral, la pintura es positiva o negativa, acompañada con incisiones, aplicaciones, modelado y pastillaje. Cadavid (1989) analiza una tumba parcialmente guaqueada en el municipio de Puerto Serviez, el material cerámico encontrado corresponde a 63 urnas funerarias, con tapas fracturadas en algunos casos y 63 vasijas como parte del ajuar funerario; objetos que él autor clasifica como Habana Medio.

La primera tipología para el periodo Reciente fue elaborada por Perdomo (1975) quien en la vereda La Unión, del municipio de Guadas Cundinamarca, realiza una serie de cortes arqueológicos para estudiar el tipo de tumbas de la zona y elaborar una cronología para el sitio. Ella encontró un entierro primario colectivo, los individuos tenían deformación craneal y un ajuar muy escaso. También excavó una tumba con huesos largos en desorden que ella asimila a prácticas caníbales de estas comunidades. En el sitio del corte identificó cuatro estratos: arcilla gris, carmelita rojizo, greda amarilla y arena suelta. Los tipos cerámicos que ella identificó son: El

⁹² En el municipio de Suárez Botiva (1996) excavó un entierro primario en el cual la cerámica está asociada al periodo Formativo. Cabe resaltar el ajuar del individuo, que el arqueólogo interpreta como un individuo de alto rango social, que está formado por collares y manillas de conchas de bivalvos de origen marino, así como de un pectoral, en oro, acorazonado.

⁹³ Por Reichel-Dolmatoff y Dussan de Reichel (1943).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	194 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Peñón, Guaduas Habana Liso, Guaduas Habano Medio y Guaduas Habano Burdo, (Perdomo, 1975).

En Guaduas lo elementos líticos que se encuentran son manos de moler que están manufacturadas en diabasa, esquistos cloríticos y andesitas, piedras que se encuentran abundantemente en la zona, los metates son hechos en andesita. Los machacadores y buriles fueron elaborados en cloríticos y tenían retoque monofacial (hechos por percusión). Las lascas son en lidita (Perdomo, 1975). Para la investigadora estos objetos son señal de la existencia de una economía mixta de caza y agricultura.

El interés por elaborar tipologías cerámicas más adecuadas llevó a Castaño y Dávila (1984) a excavar sitios de habitación y de producción. Ellos realizaron una interesante investigación en el municipio de Puerto Salgar, departamento de Cundinamarca. En el sitio Alto Miraflores los autores encontraron evidencias de sementeras, de un camino empedrado, de aldeas, de sitios especializados en la producción de líticos y de cementerios. Ellos excavaron un cementerio localizado al costado norte de la zona habitacional, sobre dos montículos naturales en cada uno de los cuales había seis tumbas; la mayor parte de las cuales es de pozo con cámara lateral, el diámetro promedio de las tumbas es de 1.50ms y la profundidad de las mismas oscila los 2.30ms de profundidad, aunque también hay grandes tumbas de 2ms de diámetro y de 2.60ms de profundidad. En ellas encontraron urnas funerarias con diferente tipo de tapas (lajas o figuras antropomorfas), estas contenían restos óseos y carbón vegetal. El taller lítico, que tiene un área de 80mts cuadrados está formado por cinco afloraciones de roca en donde se observan concavidades y trazos lineales paralelos (las anchas y largas evidencian la fabricación de hachas y las estrechas de cinceles y punzones), la profundidad de estas líneas atestiguan su uso continuo y especializado. Estas rocas poseen abundante cantidad de partículas de cuarzo y minerales duros con importantes propiedades abrasivas. La gran cantidad de artefactos líticos demuestra que una vez deteriorados los artefactos se reutilizaban como materia prima. En el sitio Mayaca encontraron abundantes restos de metates y manos de moler; en este lugar excavaron un sitio de habitación de 12ms de largo por 6ms de ancho (con forma ovoidal alargada), habían dos entradas (delimitadas por dos piedras) una orientada al oriente (hacia la quebrada) y otra hacia el occidente (hacia el valle del magdalena), a cada uno de los extremos hay dos pares de huellas que sostenían la cumbrera del techo. En dicha estructura encontraron 14 recipientes cerámicos, pintaderas, hachas, raspadores, trituradores, machacadores, cuchillos, metates, mortero, huesos de animales. Las vasijas tienen forma semiglobular, boca ancha y borde evertido, la superficie tiene baño. También hay cuencos y ollas incisas pequeñas; las ollas de almacenamiento de líquido y de fermentación son globulares y tienen decoración corrugada, cuello cilíndrico y alto, como boca amplia. En la zona son frecuentes los platos. El registro arqueológico, líticos y cerámica, señalan la existencia de una economía mixta: agricultura y caza.

La cerámica fue catalogada como complejo cerámico Colorados⁹⁴, ésta se caracteriza por una cocción homogénea, con núcleo negro (combustión mal controlada), la composición del desgrasante es arena de río; según Castaño y Dávila (1984), este complejo manifiesta similitudes con la cerámica de altiplano cundiboyacense y con grupos de la parte norte del río Magdalena. Este tipo cerámico fue fechado entre el 1160 +/- 60 d.C, y corresponde al periodo Tardío. Es de señalar que los tipos cerámicos Guaduas, descritos por Perdomo (1975) y Colorado (Castaño y

⁹⁴ Esta cerámica ha sido hallada en diferentes sitios como Puerto Boyacá (Otero, 1996; 2002; Hernández, Arboleda y Ceballos, 2009).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	195 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Dávila, 1984) se encuentran igualmente en diferentes zonas de los municipios de Méndez, Honda y La Dorada (Cifuentes, 1989).

En la inspección de Guaduro, municipio de Guaduas (a ocho kilómetros de nuestra zona de investigación) Hernández y Cáceres (1989) realizaron un corte de 3.50 X 5 X 2.25 metros de profundidad, en la zona de confluencia del río Guaduro con el río Negro, el objetivo de la investigación era caracterizar la cerámica de la región y elaborar una tipología cronológica de la misma. Un hecho interesante es que el sitio excavado no presenta ninguna estratificación, de 0 a 2.25m la tierra es de color pardo oscuro. La cerámica fue agrupada en cuatro tipos: Guaduro Liso (el más popular), Guaduro Aplicado, Guaduro Pintado y Guaduro Inciso, esta cerámica fue fechada en el 230 +/- 90 a.C. (Hernández y Cáceres, 1989), lo que la ubica en el periodo Formativo. Los líticos son: raspadores discoidales, raspadores terminales, raspadores laterales, raspadores triangulares, raspador cóncavo, raspador grande, navaja, manos de moles, machacadores, esferas de arenisca, morteros, pulidores, percutor, metates; estos objetos fueron elaborados en arenisca y chert.

Si bien es cierto que algunos sitios fueron habitados por cortos periodos de tiempo como la zona de Guaduas excavada por Perdomo (1975), otros por el contrario lo fueron por largos periodos de tiempo, como el sitio excavado por Gómez y Hernández (1996) en la Dorada. Cabe señalar que en este último la ocupación no fue continua. La ocupación Tardía está asociada a cerámica relacionada con el complejo Colorados y con la cerámica hallada por Perdomo (1975) en Guaduas, si bien es cierto que en estos niveles de la excavación no se encontró la misma cantidad de cerámica que para la ocupación más temprana, lo es también que este suelo tenía un alto contenido de fósforo (1800 ppm), lo que sugiere una intensa ocupación humana y un rol marcado de la producción agrícola en la vida de estas comunidades (Gómez y Hernández, 1996). En los niveles más tempranos, asociados a cerámica Arrancaplumas y Guaduro, hay más cantidad de cerámica, pero el nivel de fósforo es más bajo (925 ppm), para los investigadores estos niveles de fósforo sugieren el aumento gradual de la población. Esta ocupación fue fechada en 690 +/- 120 d.C.

En el curso bajo del río La Miel se excavaron sitios de vivienda, basureros y tumbas, que denominaron como pertenecientes a la Fase Butantán (Castaño y Dávila, 1985). Los investigadores que realizaron las excavaciones señalan una complejización de la fase Butantán a partir de la fase Colorados, esto por la mayor riqueza de los enterramientos de pozo escalonado y cámara lateral (Castaño y Dávila, 1985). Sobre lo cual no está de acuerdo Piazzini (2001) quien encuentra que las fechas de Butantán, son contemporáneas o tienen poca distancia con las encontradas para la fase Colorados. Durante la construcción de la Planta de Generación de Energía Termocentro ubicada en una colina aladaña al río Magdalena, en el municipio de Cimitarra. Se encontró un piso artificial de piedra que contenía gran cantidad de restos de vasijas y adornos hechos de cerámica e instrumentos pulidos y tallados en piedra, así como madera y semillas quemadas que dieron una referencia temporal de por lo menos 2000 años (Piazzini, 1996).

En Puerto Serviez, se halló un gran complejo de urnas funerarias, cuya distribución hipológica abarca desde Simití (Bolívar) y el río Ermitaño (Santander) hasta las hoyas de los ríos Guarinó y de la Miel, y la zona de Pescaderías, cerca de Honda (Tolima), extendiéndose pues sobre una gran parte del Magdalena Medio. En general se puede decir que las urnas contienen huesos desmembrados para los entierros secundarios. Es característico de estas urnas las tapas con

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	196 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

figuras humanas sentadas sobre banquillos en posición corporal uniforme y de forma hierática, los cuerpos de las urnas presentan aves o figuras zoomorfas. Los sitios más recurrentes en los que las urnas fueron halladas fueron: montículos, lomas y terrazas, habitualmente en cámaras laterales profundas acompañadas de un rico ajuar funerario (Pineda, 1992). En Cimitarra Mejía (1945) describe un cementerio prehispánico, el cual se localizaba sobre una pequeña “cordillera” de 150 metros de largo por 20 metros de ancho. El pozo de las tumbas era de 2 metros de diámetro y la profundidad de cuatro a siete metros, la bóveda era de dos a tres metros de diámetro, un metro de altura y la entrada tenía sesenta centímetros (la cual era tapada con una piedra plana o tierra apisonada), la tumba estaba formada por dos o tres bóvedas. En las paredes de estas últimas estaba el ajuar (representado por piezas de oro y tumbaga, así como por cerámica relacionada con la cordillera Oriental⁹⁵) y las urnas; las cuales eran estrechas y decoradas con líneas incisas y rombos en el cuello. Las tapas de las urnas tenían representaciones zoomorfas y decoración incisa.

Fotografía 3-41 Líticos río Carare




Fuente: López (1991)

Esta zona también ha tenido importantes investigaciones sobre sociedades pre-alfareras en cercanías a Puerto Berrio, en las Cuevas de la Gustina, La Enganera y Los Liberales. Se hallaron elementos líticos. En Nare el material lítico se caracterizó por la presencia de raspadores, lascas concoidales y raspadores cóncavos. En Puerto Boyacá y Bocas de Palagua, en inmediaciones de Puerto Serviez, se encontró una gran variedad de industria lítica, que en su gran mayoría estaba representada por desechos de tallas, lascas concoidales, navajas laminares y cantos rodados con características muy similares a las encontradas en los sitios de Portal y Pipinto en Caldas (Correal, 1977). En un estudio realizado en Puerto Berrio, Gutiérrez (2008) señala que la llanura aluvial antigua es el espacio en la cual se desarrollaron las actividades distintos grupos humanos; las zonas de humedales y ciénagas ubicados sobre paleollanura de inundación albergan áreas colinadas desarrolladas sobre antiguos niveles de la llanura de inundación actual, en los cuales se observa evidencia de grupos agroalfareros (que tenían el complejo Colorados⁹⁶) y precerámicos⁹⁷. Es importante señalar que la cerámica del complejo Colorados se encuentra también en el municipio de Sabanade Torres (Santander), como lo señala Beltran (2010)

⁹⁵ Este tipo de cerámica hay sido reseñada por López (1988) en el valle del Magdalena.

⁹⁶ Es importante señalar que la cerámica del complejo Colorados se encuentra también en el municipio de Sabanade Torres (Santander), como lo señala Beltran (2010)

⁹⁷ En éste municipio en proximidades a la quebrada la Perdida se hallaron metates, manos de moler y hachas asociadas a cerámica del complejo Colorados (Vivas, 2009).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.R.L.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	197 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En el municipio de Cimitarra, en las márgenes de los ríos Guayabito, Horta, Minero y Carare, se obtuvo materiales relacionados con la “Industria Chopper”, señal de la existencia de un periodo precerámico⁹⁸ en la zona (el cual asocia el autor a sociedades de cazadores-recolectores-pescadores), y el “Horizonte de Urnas Funerarias del Magdalena Medio” (que se caracterizan por tapas lisas), en esta zona los asentamientos prehispánicos (nucleados y dispersos) se localizan en sitios semi-ribereños, en terrazas o colinas altas y con buen control del río. Además de las particularidades de la cerámica local (asociada en ocasiones con elementos que indican intercambios con zonas altas de la Cordillera Oriental), se destaca la abundancia de variedad y calidad de materiales líticos tallados y pulidos (López, 1988; 1989; 1991). En Puerto Boyacá, Otero (1996) adelanta interesantes análisis de paleobotánica en probables sitios de asentamiento de cazadores-recolectores pre-cerámicos, donde muestra el uso de plantas medicinales, de palmas consumidas por su aceite y otras plantas utilizadas porque producen una especie de jabón, el estudio fisicoquímico de los suelos mostró la transformación de los mismos (altos contenidos de fósforo y manganeso) producto de la ocupación humana. En un estudio posterior Otero (2002) hace un interesante análisis de material arqueológico (que incluye un estudio tecnológico y experimental) que encuentra en los márgenes del río Magdalena, en especial del material lítico⁹⁹. Objetos tales como puntas de proyectil, raspadores plano-convexos elaborados con tecnología bifacial o especializada que demuestran la existencia de grupos cazadores-recolectores¹⁰⁰, pre-cerámicos, en la zona (Otero, 2002). El análisis tecnológico muestra la existencia de dos tecnologías una especializada (lascas subrectangulares, rectangulares, prismáticas, laminares y discoidales) y otra que no lo es (como los son las lascas sencillas, concoidales, irregulares, triangulares y los talones anchos). Estos objetos pueden agruparse fundamentalmente como de clase Abriense (Otero, 1996). Las características tecnológicas y las frecuencias bajas son tomadas por Otero (2002) como indicio de la utilización de campamentos estacionales, que manejaban una movilidad “baja” dado que estaban en proximidad del Magdalena¹⁰¹ en épocas secas (noviembre-diciembre y abril-mayo) y se movían hacia el piedemonte en periodos más húmedos, buscando espacios en donde la fauna fuese de mejor tamaño. Si estas ideas son muy sugestivas debemos tener presente que los sitios no fueron excavados, solo se realizaron prospecciones (que sean varias en una misma terraza no hace de ello un estudio en área) y que ello limita algunas afirmaciones, por ejemplo ¿estos sitios realmente fueron zona de campamento?

En el río minero en el sitio “El Aeropuerto” se recogieron materiales líticos sobre la ladera de la montaña, estos hallazgos están vinculados a las zonas altas de la cordillera. Los materiales son

⁹⁸ En éste mismo municipio, Correal (1995) señala la existencia de sitios precerámicos en terrazas altas (de alrededor de 130 metros por encima del nivel del río Magdalena). En estos sitios se encuentra principalmente líticos de tipo abriense (relacionada con la cordillera oriental), que se caracteriza por ser trabajada con percusión y muestra un borde de utilización. Para el autor la alta densidad de fragmentos de núcleos y de desechos sugiere la existencia de un taller en el sitio (finca Villa Carlina). También se encuentran líticos de tipo tequendamiense. En caño Negro los líticos se encontraron asociados con cerámica del complejo Colorado. En esta misma zona Vásquez (2011) encuentra objetos líticos unifaciales (golpeador, punzón, un núcleo en chert) y cerámica del complejo Colorados.

⁹⁹ La materia prima más utilizada en la zona por grupos precerámicos fue el chert (77,2%), seguido del cuarzo, cuarcita y basalto. La mayor utilización del chert se debe a sus propiedades que lo hacen óptimo para la elaboración de objetos (Otero, 1996). El material lítico hallado por Hernández, Arboleda y Ceballos (2009) en este mismo municipio fue fabricado fundamentalmente en chert, aunque también se utilizó el cuarzo, la mayor parte de instrumentos encontrados eran unifaciales; sin embargo al estar asociados con cerámica los investigadores no los asocian a un período específico. Sánchez, Rodríguez y Gutiérrez (2010) encuentran objetos líticos de las mismas características que los anteriormente señalados en el área de influencia de la cantera El Edén, en este mismo municipio.

¹⁰⁰ Estos grupos se asentaron en la rivera del río Magdalena, para aprovechar los recursos de fauna de temporada (subienda) (Otero, 2002).

¹⁰¹ Flórez (2003) señala la existencia de 8 sitios precerámicos en Barrancabermeja, la mayor parte de ellos localizados en zonas de ciénaga (como son las de: Palotal, San Silvestre, del Tigre, Brava, San Esteban) o en proximidad a caños como el de Santa Helena. Restrepo (2010) reporta un sitio precerámico a dos kilómetros del casco urbano de Barrancabermeja, en el sitio encuentra un núcleo, lascas, una pesa de red y un raspador plano convexo.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	198 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

líticos pulidos, sin evidencias de fragmentos cerámicos. Las zonas de terraza con hundimientos se determinaron como zonas de habitación prehispánicas, un claro asentamiento es la finca el Danubio en la localidad de La India, con varias planicies usadas como cementerio y sitios de vivienda (López 1989). Una posible explicación a la abundancia de líticos y escasez de cerámica es la posible perduración de estos grupos como cazadores recolectores y horticultores a través del tiempo, además de la adecuación de esta tecnología para cazar fauna mediana (López 1989).

Entre los hallazgos de las investigaciones consultadas se encuentran mayormente artefactos líticos usados en actividades de caza: choppers, raspadores, cuchillos, lascas, pulidores, puntas de proyectil, preformas, tajadores y otros utensilios y herramientas de uso cotidiano, principalmente elaborados en chert. Algunos autores han planteado que este tipo de artefactos líticos tallados pueden corresponder a la clase “Abriense” o “Tequendamienses” para el caso de algunos líticos bifaciales, preformas y puntas de proyectil. La mayoría de los artefactos tallados fueron hechos usando la técnica unifacial. Estaban conformados por pequeñas agrupaciones o "clusters" de material lítico. Aunque su cronología es difícil de establecer, los hallazgos se podrían ubicar entre el 11000 a. C. al 3000 a. C. (Carvajal, 2010; Restrepo, 2010).

Los yacimientos corresponden a antiguas estaciones de grupos de cazadores-recolectores y pescadores, que ocuparían ésta región en una fase temprana, habrían desarrollado una industria tallada, que se relacionan con el despresamiento, escamación y limpieza del pescado, llevaban algunas prácticas nómadas y tenían una muy buena adaptación a los recursos del bosque y sabana abierta. Se ratifica el uso de herramientas complejas para las actividades de caza y desuello en sociedades no alfareras (Correcha, 1995; Salgado, 1998).

En un trabajo muy interesante Cifuentes (1993) clasifica los diferentes tipos cerámicos que excavó en diferentes sitios de las márgenes del río Magdalena entre los municipios de Gutaquí (Cundinamarca) y Honda (Tolima), en los bordes de la quebrada El Perico, en los bordes del río Sabandija y en Arrancaplumas. El autor señala cómo en los bordes del río Magdalena se encuentra cerámica del tipo Herrera (característica de la Sabana de Bogotá), específicamente de los tipos Mosquera Roca Triturado, Zipaquirá Desgrasante de Tiesto, Mosquera Rojo Inciso, además de cerámica del tipo Guaduoero Liso (que se encuentra en el municipio de Guaduas). Junto a estos tipos cerámicos se encuentran los tipos Arrancaplumas Grupo Cerámico A y B, que están íntimamente ligados con la cerámica de Guaduoero. El autor siguiendo los pasos de Reichel-Dolmatoff señala la muy posible relación con la cerámica Arrancaplumas con la tradición cerámica Zambrano (señalemos esto solo puede tomarse como una hipótesis y con algunas reservas), con el tipo cerámico Mosquera Roca Triturada y Zipaquirá Desgrasante Tiestos (del periodo Herrera de la sabana de Bogotá), la relación más próxima se encuentra con el tipo Guaduoero, diferenciándose por el tipo de desgrasante utilizado en el caso Guaduoero con tiesto molido y en el de Arrancaplumas con arena de río. Para Cifuentes (1993) la similitud entre los tipos cerámicos, que se diferencian fundamentalmente en el tipo de desgrasante, es indicio de una colonización de los pobladores del Altiplano hacia el Valle del Magdalena. Hay que señalar que para Gómez y Hernández (1996) esta hipótesis es muy osada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	199 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-42 Cerámica Arrancaplumas




Fuente: Cifuentes (1993)

La industria lítica, para la zona de Arrancaplumas, fue trabajada en Chert, Lidita negra y roja; el tipo de herramientas son: punzón, raspador terminal, raspador cóncavo lateral, raspador discoidal, raspador lateral, raspador cóncavo, raspador múltiple, mano de moler.

La cerámica del periodo Formativo tiene una gran difusión en el Medio Magdalena. En el municipio de Suárez, Cifuentes (1996) hizo excavaciones; en esta zona encontró los tipos cerámicos: Tocaima Inciso, Guamo Ondulado y Montalvo Inciso, así como cerámica tardía. Para el investigador ello es señal del importante rol del río Magdalena del contacto entre regiones distantes. En las excavaciones que realizó Cifuentes (1994) en el municipio del Guamo, encuentra (en el Corte 2) cerámica identificada como Guamo Ondulado y Guamo Pintado. Dicha cerámica está asociada a la cerámica Pubenza Baño Rojo y Tocaima Inciso. Este mismo investigador encontró en el municipio de Suárez cerámica de tipo Montalvo Inciso, la cual él relaciona con el periodo Clásico Regional del departamento del Tolima; en un segundo corte encontró cerámica Tocaima Inciso, Chamba Café presionado y Cañaverales (Cifuentes, 1996). En el bajo Saldaña entre el 1000 a.C. y los primeros siglos de nuestra era (400-100 a.C.), durante el periodo Formativo Tardío, se difundió por el Valle del Magdalena (Espinal-Saldaña) un complejo cerámico denominado Montalvo Inciso. Esta cerámica está asociada a complejos funerarios y a orfebrería Tolima. Para el siglo V d.C. en los municipios de Coyaima, Guamo, Suárez y Saldaña se presenta la cerámica conocida como Guamo Ondulado, que se caracteriza por la presencia de acanaladuras o incisiones de forma ovalada o recta, acompañadas de salientes o crestas sobre el borde, en algunos casos con pintura roja¹⁰².

¹⁰² Los estudios realizados para el gasoducto de centro-oriente, que atraviesa parte del Magdalena Medio confirman la existencia de cerámica relacionada con la de Arrancaplumas grupos A y B, identificados en este estudio como Conjunto Formativo Tardío (grupos A, B y C), Conjunto cerámico Colorados y Libano que se encuentra asociado con el Complejo Colorados y Conjunto Cerámico Panche que se relaciona con la cerámica Guaduas (Anónimo, 1997).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	200 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-43 Cerámica Pubenza Rojo Bañado




Un hecho muy importante a tener en cuenta es la cronología de la región. En un trabajo muy interesante Emilio Piazzini (2001) correlaciona y organiza cronológicamente los sitios arqueológicos existentes en el Magdalena Medio y en algunos casos los relaciona con otras zonas arqueológicas. Él divide la ocupación de esta zona en seis períodos. Al período 1 (entre 11000 y 3000 a.C.) corresponden artefactos líticos tallados en chert, cuarzo y cuarcita.

Los sitios arqueológicos se localizan en terrazas altas y colinas de las vertientes entre 100 y 250 m.s.n.m. (en donde se instalaron talleres y campamentos de grupos cazadores-recolectores). La técnica de fabricación de estos artefactos fue la abriense (predomina la percusión directa mal controlada para lograr artefactos unifaciales) y la tequendamiense (donde se emplean retoques para obtener artefactos unifaciales y bifaciales). Las similitudes de estos tipos de objetos en el Valle del Magdalena y en el altiplano Cundiboyacense indica relaciones entre las poblaciones que ocuparon las dos zonas o el movimiento de una misma población (Piazzini, 2001).

El período 2 (entre 3000 y 400 a.C.), es un período de transición (antecede el Formativo), los cambios se dan en el patrón de asentamiento (los entornos del río Magdalena toman importancia, las vertientes parece que no se ocuparon), tecnología lítica (se encuentran morteros, pulidores, manos y placas de moler, lo que demuestra la introducción de nuevas estrategias económicas) y se introduce la alfarería, la cerámica está asociada al tipo Herrera (que se encuentra en la zona andina). Para esta época se encuentran sitios en donde hay cerámica y en donde solo hay líticos, esto puede deberse a dos tipos de actividad de un mismo grupo (Piazzini, 2001). Para Piazzini (20021) estos cambios estuvieron incitados por las variaciones del clima que incentivaron el aprovechamiento de entornos ecológicos más diversos.

En el período 3, Formativo Tardío, (entre el 400 a.C. y el 700 d.C.) hay un fuerte desarrollo artesanal, se introducen los objetos líticos pulidos, la orfebrería y los textiles. El patrón de asentamiento se intensifica en el borde de ríos y zona lacustres, en donde hay aldeas nucleadas; también se ocupan las vertientes de la cordillera encima de los 500 m.s.n.m. pero aquí los sitios son aislados. En esta época las dinámicas se tornan más regionales, la organización política es de tipo igualitario, pero probablemente existía una élite social. Al parecer sitios como Piamonte fueron desocupados por tensiones surgidas de un aumento demográfico y agotamiento de recursos (Piazzini, 2001); si bien es cierto que esta última idea del investigador es sugestiva y de amplia difusión en arqueología lo es también que este tipo de tensiones se sellan por divisiones en las comunidades y no por abandonos de los sitios (Godelier, 1970). La cerámica del Magdalena Medio

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	201 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

para esta época presenta similitudes con la del Grupo A (Arrancaplumas) con los tipos Mosquera Rojo Inciso, Zipaquirá desgrasante de Tiesto, con la cerámica Salcedo, a la vez que los tipos Grupo B (Arrancaplumas) y Castillo-Piamonte tienen relaciones con la cerámica Zambrano y Momil, así como con Montalvo Inciso (Piazzini, 2001). Para el período 4 (entre 700 y 1200 d.C.) se evidencian transformaciones en la estructura social, política y económica de las comunidades, se ocupan mayor variedad de entornos ecológicos, se incrementan los asentamientos en las vertientes, los asentamientos son más dispersos en las vertientes y hay mayores centros nucleados en el Magdalena, sin embargo los asentamientos en vertientes toman importancia ante los de Magdalena.

La economía se torna más flexibles y diversificada; aparecen nuevos tipos cerámicos como Colorados y Pubenza Policromo, los enterramientos se complejizan (mayor ajuar y elementos exóticos), orfebrería en sitios domésticos y de entierros, la cerámica sugiere un cambio gradual (a partir de los períodos anteriores) la cerámica Pubenza policromo contiene elementos típicos de la Herrera, los complejos Colorados, Giralda¹⁰³ y Guaduas guardan relaciones de forma y decoración con Pubenza Rojo bañado.

El período 5 (entre 1200 y 1550 d.C.) fue de consolidación económica, política, social e ideológica que había comenzado en épocas anteriores. La expansión poblacional aumenta en la vertiente y disminuye en el valle. Los asentamientos son estables y extensos. Las redes de interacción a escala local y regional se incrementan, reflejo de ello las similitudes de la cerámica del complejo Carare, Guane y Pubenza Policromo, así como entre los complejos Colorados, Perico y Giralda. En el período 6 (entre 1550 y 1850 d.C.) época donde las comunidades indígenas subsistieron a la Colonia y donde se dan los primeros procesos en los que los indígenas se vuelven campesinos (Piazzini, 2001). Para el período que Piazzini (2001) cataloga como 5, Otero (2002) señala, a partir de la similitud de la cerámica de Puerto Boyacá, estilo El Dique, con los tipos Marrón Inciso y Ferrería (de la cordillera Central), que indican la existencia de interacciones suprarregionales.

Estos múltiples trabajos nos hablan de una economía dependiente de los recursos del río y complementada por la agricultura, así como de grupos que viven en proximidades del río en zonas altas. Como hemos visto, si bien es cierto que se han realizado múltiples investigaciones en la región y que nuestros conocimientos sobre el pasado de la zona son importantes, los vestigios muestran una diferenciación “cultural” a la vez que relaciones entre grupos humanos esto reflejado en los patrones de asentamiento, diferentes estilos cerámicos y de orfebrería; lo cual señala la importancia de realizar estudios arqueológicos en las diferentes áreas del Medio Magdalena con el fin de complementar nuestro conocimiento sobre el pasado de esta región.

Trabajo de campo

El trabajo de campo realizado fue una prospección arqueológica, la cual cuenta con la Autorización de Intervención Arqueológica número 3452 de 2013 otorgada por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH¹⁰⁴. Para la investigación de campo se emplearon dos métodos

¹⁰³ Es una variante local del complejo Los Colorados, la pasta es compacta, granulosa y ocasionalmente porosa con acabados burdos y de color crema. Las vasijas son globulares, subglobulares y cuencos; con decoración de líneas incisas interrumpidas e impresiones. Contiene inclusiones de cuarzo, feldespato y mica negra (Otero, 1996; 2002). La cerámica que excavan Sánchez, Rodríguez y Gutiérrez (2010) en Puerto Boyacá, es vista como una variante local del complejo Colorados, esta se diferencia de la excavada por Castaño y Dávila (1984) por la decoración punteada. Ome y Cairo (2009) encuentran este tipo cerámico asociado a elementos líticos en las veredas Paguala y Calderón.

¹⁰⁴ Se anexa copia de la Autorización de Intervención Arqueológica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	202 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

complementarios la búsqueda arqueológica de superficie y los pozos de sondeo. La cerámica se encontró entre 0 y 25 centímetros de profundidad.

Fotografía 3-44 Prospección y Sondeos



Prospección



Pozo de sondeo

Posibles afectaciones y zonificación arqueológica preliminar

La zona se caracteriza por un paisaje de colinas y zonas planas. De manera general el área tiene un potencial arqueológico bajo, dado que no se encontraron evidencias de vestigios arqueológicos en la zona. Dadas las características del área se considera que todo el trazado de la variante tiene un potencial arqueológico bajo, ello se basa en los procesos erosivos de las colinas y que una parte considerable de la zona plana ha sido alterada por actividades humanas (como la construcción de casa, infraestructura petrolera, infraestructura vías, sitios como bombas de gasolina, etc.).


Fotografía 3-45 Afectaciones en la zona



Colinas



Plano

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	203 / 260	

3.4.7 Dimensión político-organizativa

3.4.7.1. Aspectos Políticos

El Municipio de Barrancabermeja se encuentra ubicado al occidente del Departamento de Santander. Según el Plan de Ordenamiento Territorial el municipio se divide en seis (6) corregimientos: El Llanito, El Centro, La Fortuna, Meseta San Rafael, San Rafael De Chucurí y Ciénega del Opón, los cuales ocupan una extensión de 1313.84 Km², que equivalen al 97.48% del área total del municipio.

El corregimiento El Centro se encuentra dividido en veintiséis (26) veredas, diez (10) centros poblados y un (1) centro poblado especial. Uno de sus centros poblados es Campo 23.

3.4.7.2. Presencia Institucional y Organización Comunitaria

De acuerdo a la información suministrada por la Junta de Acción Comunal de Campo 23, la dinámica institucional esta centralizada en el municipio de Barrancabermeja. El equipamiento institucional con el que cuenta el centro poblado consiste en una Cancha Múltiple, una Escuela Primaria y media vocacional, el Batallón, una planta de tratamiento de aguas potables -PTAP-, una planta de tratamiento de aguas residuales -PTAR-, la estación meteorológica Ayacucho del IDEAM, y una Iglesia Cristiana.


La organización líder más representativa y de mayor convocatoria en la zona es la Junta de Acción Comunal de Campo 23, en cabeza de su presidente quien mantiene contacto permanente con el Alcalde y los demás actores institucionales del municipio.

De acuerdo a las condiciones y calidad de vida de los habitantes del asentamiento veredal que reflejan altos niveles de NBI, lo que puede entenderse como una baja capacidad de respuesta de parte de la autoridad local para proveer satisfactores a las necesidades manifiestas de la comunidad.

Organizaciones cívicas y comunitarias

Las siguientes organizaciones comunitarias son aquellas que hacen presencia en la zona y en la cual participan los habitantes del sector:

- La Junta de Acción Comunal: Esta organización se creó en Marzo 10 del año 1965, se encuentran inscritos 500 asociados pero por el momento tan sólo se encuentran activos 150 personas. La personería jurídica o resolución de la misma es la N°048.
- Asojuntas: Proceso organizativo y comunitario de las distintas Juntas de Acción Comunal del cada municipio, que tiene como finalidad mediar, dirimir, arbitrar sobre temas de los pueblos frente a las autoridades municipales.
- Asovicon: Asociación de veredas del área de influencia de la Ruta del Sol

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	204 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

La participación comunitaria se lleva a cabo en estos espacios, a través de los cuales se gestionan internamente y ante la alcaldía soluciones a problemas puntuales en torno al desempleo, problemas con servicios básicos, así como veeduría ciudadana al proyecto Ruta del sol.

3.4.8 Tendencias del desarrollo

El Plan de Desarrollo Municipal de 2012-2015 de Barrancabermeja plantea macroproyectos que buscan aumentar y fortalecer el desarrollo de infraestructura y economía dentro de la zona, con el fin de convertirse en una Región competitiva capaz de satisfacer las necesidades de sus habitantes, planteando los siguientes proyectos:

Doble Calzada Ruta del Sol: La llamada “Autopista Ruta del Sol” es uno de los proyectos más importantes que se desarrollan actualmente en el país, que busca conectar con una doble calzada la Costa Caribe con el Centro del país, teniendo una longitud de 1,071 kilómetros y dividiéndose en tres sectores: Villeta-El Korán, Puerto Salgar- San Roque, y San Roque-Yé de Ciénaga y Carmen de Bolívar-Valledupar.


El objetivo principal es mejorar la infraestructura vial y aumentar la competitividad, constituyendo una red vial eficiente que se articule con otras vías, mejorando y facilitando la movilidad y conexión de mercancías pero también acortando distancia para los pasajeros.

Proyecto de Modernización de la refinería de Barrancabermeja (PMRB): Actualmente la refinería de Barrancabermeja procesa 250.000 mil barriles al día de crudos livianos y ligeros. El proyecto busca adaptar y ampliar la infraestructura para procesar crudo pesado, puesto que esta refinería abastece el 80 % del combustible que se consume en el país. De igual manera se formará mano de obra calificada local, se contratarán servicios y bienes de la zona, abran mayores impuestos y transferencias a nivel estatal, departamental y municipal iniciando la obra en el 2013 y finalizando en el año 2016.

Gran Vía Yuna: Este proyecto de la vía doble calzada liderado por ECOPETROL, busca conectar la Troncal del Magdalena Medio (Barrancabermeja) con el Puente Guillermo Gaviria Correa (Magdalena Medio) buscando lograr una infraestructura con especificidades técnicas. Uno de los beneficios es que por la nueva vía transite carga pesada por fuera del casco urbano, lo que optimizará la movilidad en la ciudad y será una plataforma para proyectos futuros.

Plataforma Logística Multimodal: La Alcaldía de Barrancabermeja, La Cámara de Comercio y ECOPETROL se interesan por convertir a la Región en un nodo empresarial e industrial, donde se creen iniciativas de negocios, intercambio mercancías, transporte de material por diferentes medios de transporte y a distintos destinos dentro y fuera del país, generando empleo y promocionando el desarrollo económico de la zona.

Proyecto Hidroeléctrico sobre Río Sogamoso: ISAGEN promueve este proyecto que tiene como fin proveer un mejor servicio y calidad a la Región aprovechando el río Sogamoso mediante la construcción de una presa de 190 metros de altura para la generación, transmisión y comercialización de energía.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	205 / 260	

3.4.9 Información de población a desplazar

Para la realización de la variante de Campo 23 se requiere la adquisición de predios correspondientes a 23 construcciones donde habitan 24 familias para un total de 95 personas identificadas de los cuales se analizó la siguiente información general. También se identifica una unidad productiva constituida la Estación de Gasolina Palma Sol.

- **Aspectos demográficos:**

En las 22 familias dan cuenta de una población a trasladar de 95 personas, de ellas el 57% son hombres y el 43% mujeres (Figura 3-48), la mayor proporción por rango de edad lo ocupa el grupo entre los 0 a 5 años con el 20%, seguido del rango de edad entre los 21 a 25 años siendo el 11% de la población, el grupo etario de menor proporción identificado corresponde a las personas de más de 61 años con el 3% del total. (Ver Figura 3-49)

Figura 3-48 Distribución de la población por sexo

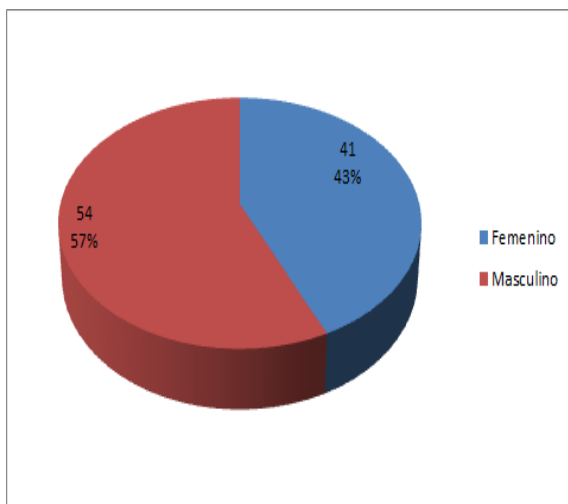
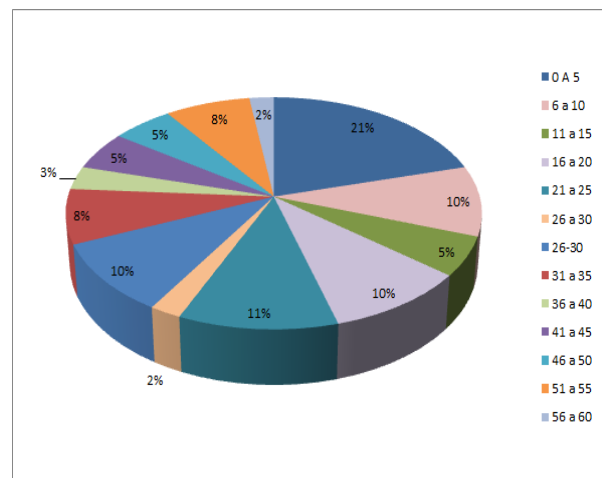


Figura 3-49 Distribución de la población por rango de edad



Fuente Ambiotec 2013

En relación al nivel educativo, el 20% de la población identificada es analfabeta, 19% cuenta con estudios primarios incompletos, y el 18% cuenta con estudios secundarios, solo el 2% tiene estudios técnicos y/o universitarios, (Figura 3-50) el 82% de la población sabe leer. (Figura 3-51)


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERVÍAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	206 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-50 Nivel educativo de la población

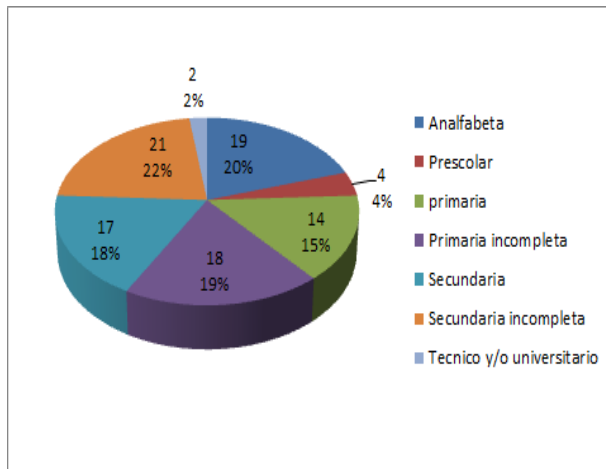
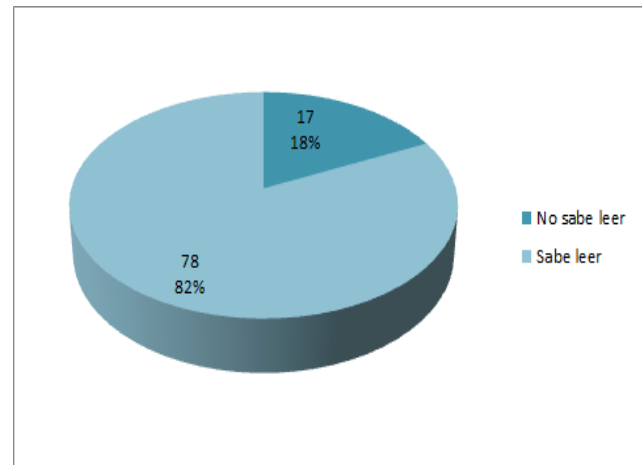


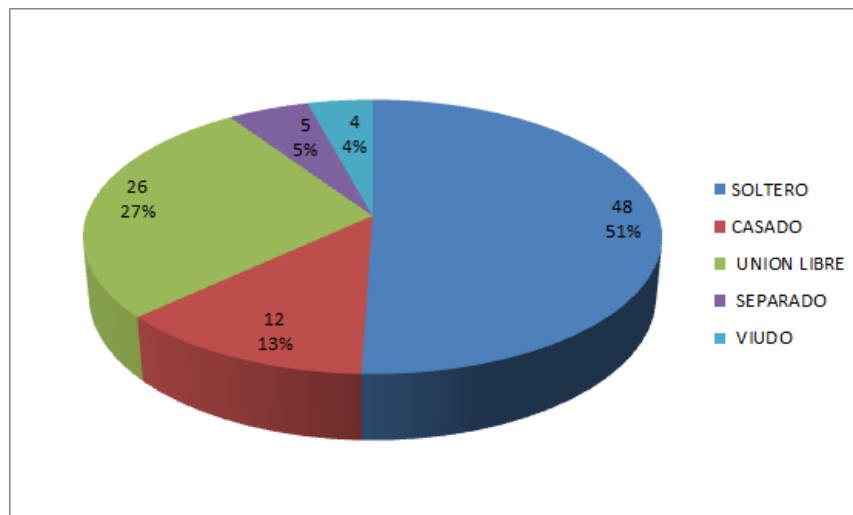
Figura 3-51 Nivel de lectura



Fuente Ambiotec 2013

De acuerdo a la información obtenida en campo, el 51% de la población tiene como estado civil soltero, seguido del 27% que manifestó estar en unión libre, y el 13% están casados. (Figura 3-52)

Figura 3-52 Estado civil



Fuente Ambiotec 2013

- **Nivel de arraigo de las familias:**

La población identificada proviene en su mayoría de distintas regiones del país, sólo el 9% de la población es oriunda de Campo 23, gran parte de los jefes de hogar proviene de Barrancabermeja (23%) y Bucaramanga (14%) el 54% restante procede de distintas regiones entre las que se encuentran Salamina, San Vicente del Chucurí, o Barranco de Loba entre otros. (Ver Figura 3-53)


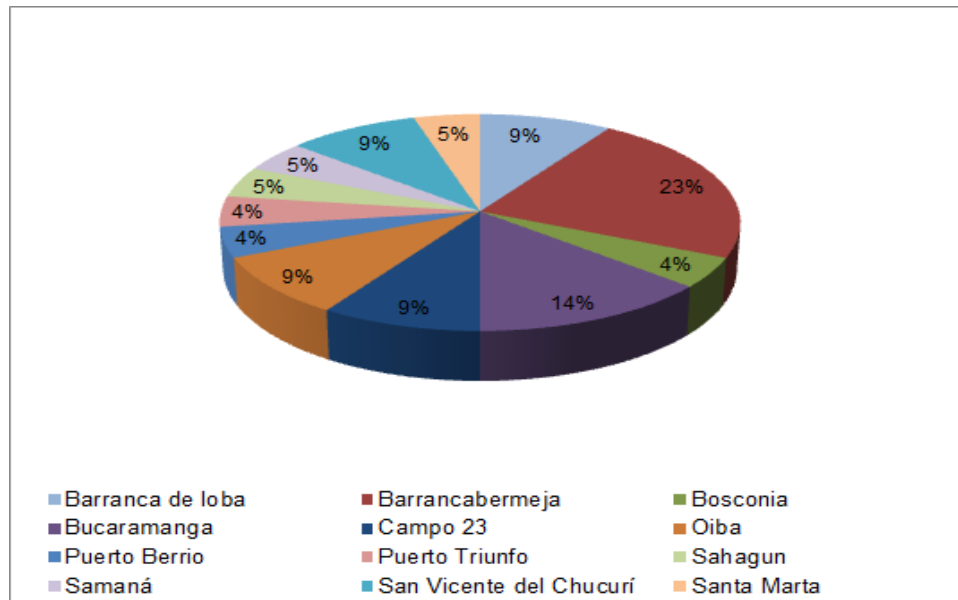
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SERVICIOS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	207 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

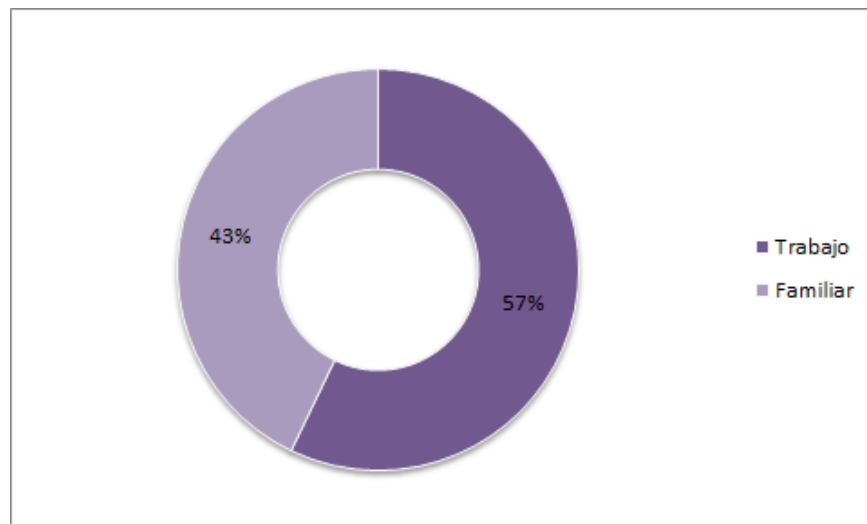
Figura 3-53 Lugar de origen del jefe de hogar



Fuente Ambiotec 2013

De acuerdo a la información obtenida en campo el 57% de los encuestados refirió que llegó a la zona por razones laborales y el 43% por motivos familiares. (Figura 3-54)

Figura 3-54 Motivos para llegar a la zona.



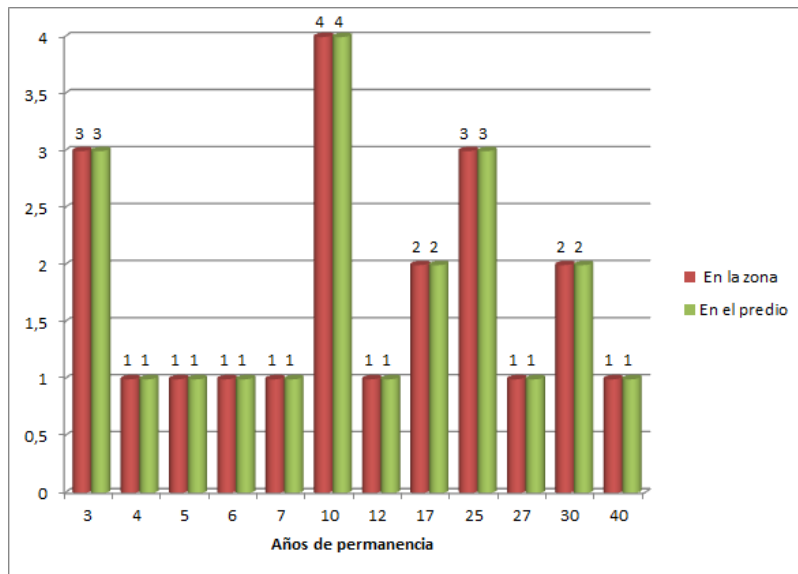
Fuente Ambiotec 2013

Respecto a la relación permanencia en la zona y en el predio estas presentan una tendencia igual ya que por lo general corresponde al mismo período de tiempo, de acuerdo a la información

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	208 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

obtenida se reportaron períodos de tiempo mínimos de 3 años y máximo de 40 años. (Ver Figura 3-55)

Figura 3-55 Permanencia en la zona y en el predio.

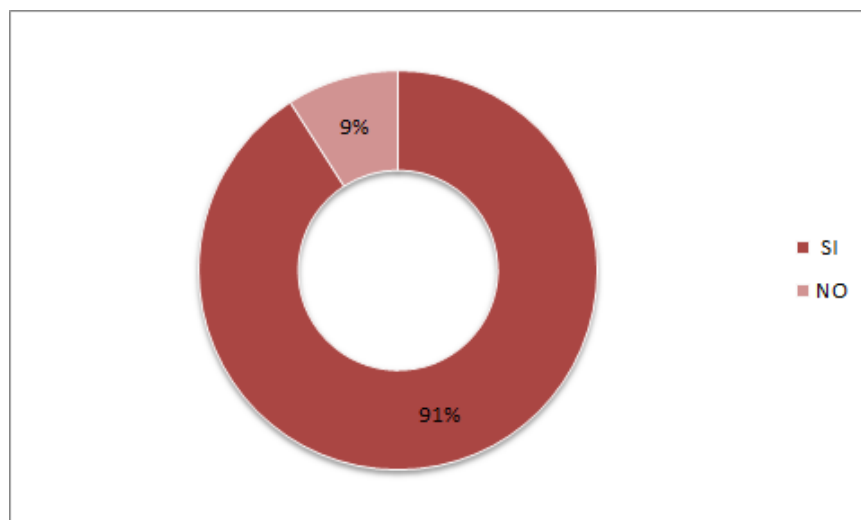


Fuente Ambiotec 2013

- **Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad:**

En las familias identificadas el 91% respondió que cuenta con familiares en la zona (Figura 3-56) y sólo el 18% mencionó que ha tenido problemas con sus vecinos (Figura 3-57), dentro de las causas más recurrentes aparecen los problemas de convivencia y los rumores. (Ver Figura 3-58).

Figura 3-56 Familiares en la zona



Fuente Ambiotec 2013


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	209 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-57 Conflictos con vecinos

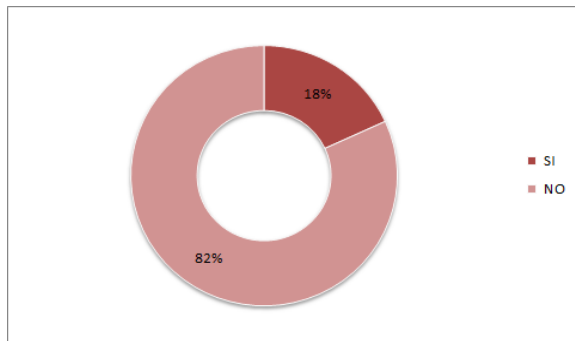
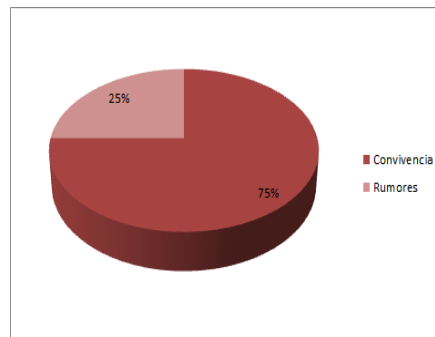


Figura 3-58 Razones de conflicto



Fuente Ambiotec 2013

El 91% (Figura 3-59) de las personas manifestó que le gusta residir en la zona siendo una de las principales razones la oferta de trabajo que ofrece (83%) así como consideran que es un lugar tranquilo para vivir (6%). (Ver Figura 3-60.)

Figura 3-59 Le gusta vivir en la zona

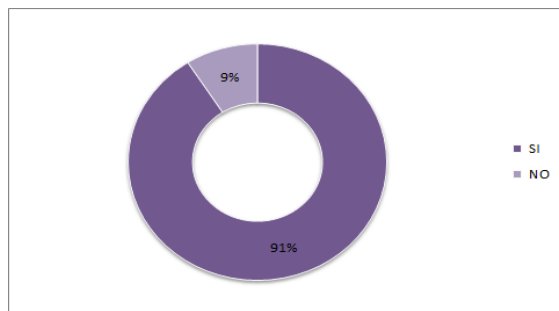


Figura 3-60 Razones para vivir en ella.



Fuente Ambiotec 2013

Base económica:

Respecto a los ingresos familiares, el 38% de las familias reportaron ingresos menores al SMLV¹⁰⁵, sólo el 31% reportó ingresos entre los 3 y 4 SMLV, contrario a la relación de gastos, donde el 43% de las familias reportó que se encuentran entre 1 y 2 SMLV. (Figura 3-61 y Figura 3-62). En el 59% de los casos la responsabilidad económica es compartida. (Figura 3-63)

¹⁰⁵ SMLV: Salario Mínimo Legal Vigente


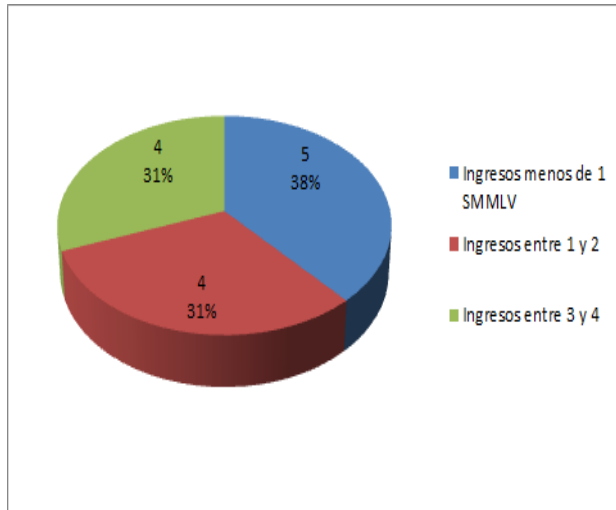
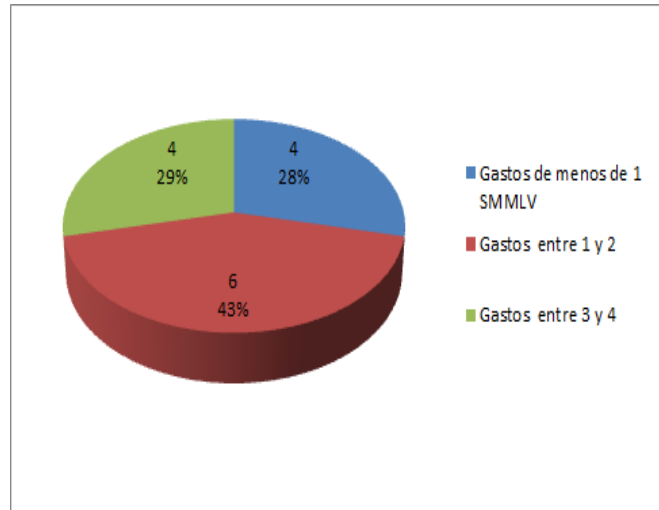
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SERVICIOS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	210 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-61 Nivel de ingresos económicos de la población



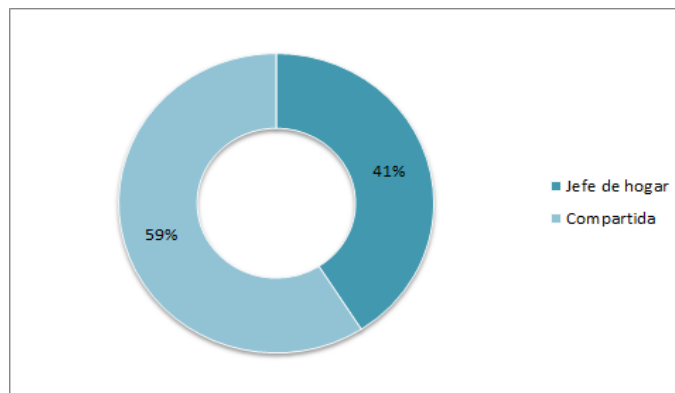
Fuente Ambiotec 2013

Figura 3-62 Nivel de gastos de la población.



Fuente Ambiotec 2013

Figura 3-63 Responsabilidad económica



Fuente Ambiotec 2013

Las familias entrevistadas reportan que las ocupaciones que más desarrollan las personas son: comerciantes 22%, estudiantes 20%, empleado 14% y otras ocupaciones como conductoras, constructoras, o mecánico.


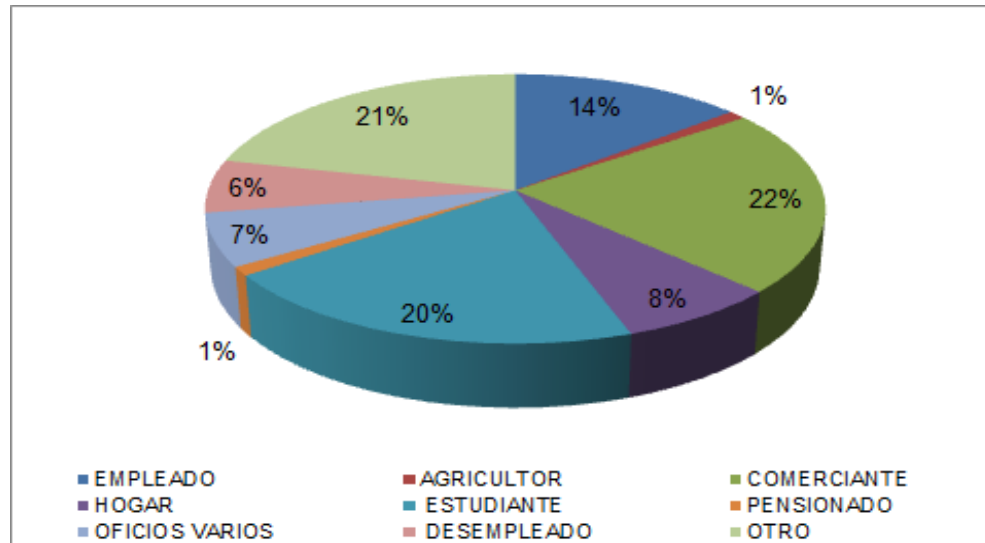
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	211 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-64 Ocupación de la población



Fuente Ambiotec 2013

Respecto a la tenencia de la tierra y/o los predios, el 58% de los encuestados son propietarios (Figura 3-65), de ellos el 59% tiene documentos que acreditan su pertenencia (Figura 3-66) y el 54% cuenta con escrituras como documento de propiedad. (Figura 3-67)


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SUPERTRANSPORTE</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	212 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-65 Tenencia de los predios

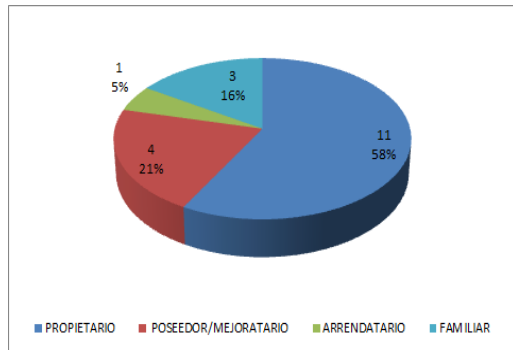
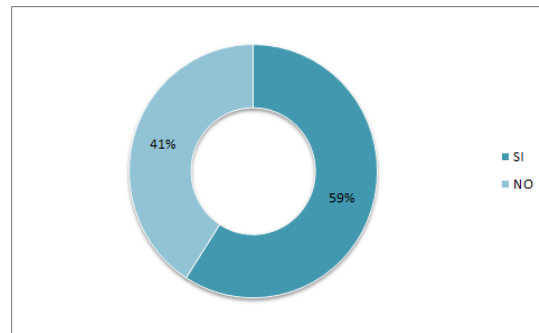
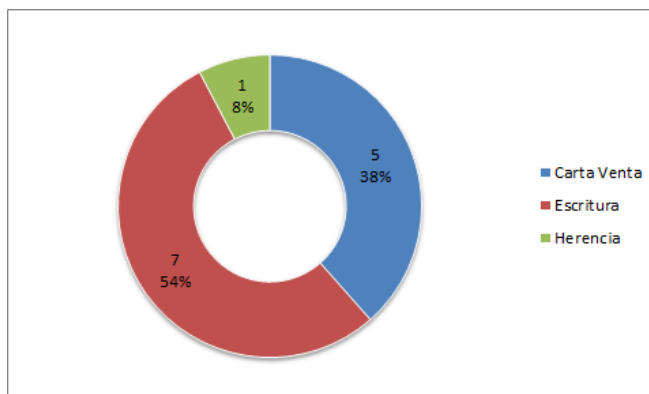


Figura 3-66 Con documentos de propiedad.



Fuente Ambiotec 2013

Figura 3-67 Tipo de documento



Fuente Ambiotec 2013

Con respecto a cada una de las familias, se tiene la siguiente información, la cual se relaciona en la Tabla 3-58

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	213 / 260	

Tabla 3-58 Población a desplazar

Unidad Social Productiva 1 Familia Rivera (01)
<p>Fuente: Ambiotec 2013</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella: El grupo familiar proviene de Oiba (Santander) y refieren que llegaron a la zona en busca de oportunidades económicas • Tiempo de residencia en el área y en la vivienda: La familia lleva cerca de 17 años en el centro poblado, tiempo que coincide con la permanencia en el predio. • Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar: Es familia nuclear completa de 5 integrantes, compuesta por el padre (27 años), la madre (27 años) y tres hijos de 7 (hombre), 4 (hombre), y 2 (mujer) • Nivel de vulnerabilidad: Esta familia se encuentra ubicada en un predio donde se realizan actividades comerciales relacionadas con la vía, donde trabajan los dos padres del grupo familiar, de acuerdo a la información suministrada por el jefe de hogar, el promedio de ingresos que reciben al mes está en el rango de los 3 a 4 SMLV. <p>La familia residente es propietaria y con ellos convive otro grupo familiar con los cuales comparten lazos de consanguinidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas: La vivienda es una casa que cuenta con un lote, que puede tener dimensiones de 20x15 m2 donde se desarrollan actividades de mecánica y lavado de autos, a su vez se encuentra el hotel "Nuevo Amanecer" y el restaurante del mismo nombre. <p>La vivienda cuenta con acceso a todos los servicios públicos existentes en la zona, el material predominante de la construcción de las paredes es ladrillo y bloque, en el techo las tejas de zinc, y en los pisos el cemento; el estado general de la vivienda es bueno.</p>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	214 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social Productiva 1

Familia Rivera (01)

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 25 alcobas, 28 baños, 1 patio, 3 cocinas, 4 locales comerciales, un parqueadero, y dos bodegas.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refirió no conocer mucho acerca del proyecto, pero manifestó su preocupación frente a un posible traslado, ya que gran parte de su familia trabaja en las actividades comerciales establecidas en el predio, las cuales se relacionan directamente de la vía existente.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Ninguno de los integrantes del grupo familiar pertenece o participa en alguna organización comunitaria.

Unidad Social Productiva 1

Familia Lesmes (02)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** El grupo familiar proviene de Oiba (Santander) y refieren que llegaron a la zona en busca de oportunidades económicas
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 17 años en el centro poblado, tiempo que coincide con la permanencia en el predio.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia extensa incompleta de 5 integrantes, compuesta por la abuela quien es el jefe de hogar (55 años), y tres hijos de 45 (mujer), 38 (hombre), y 27 (hombre) y un nieto (18 años).
- **Nivel de vulnerabilidad:** Esta familia se encuentra ubicada en un predio donde se realizan actividades comerciales relacionadas con la vía, donde trabajan los dos padres del grupo familiar, de acuerdo a la información suministrada por el jefe de hogar, el promedio de ingresos que reciben al mes está en el rango de los 3 a 4 SMLV.

La familia residente es propietaria y con ellos convive otro grupo familiar con los cuales comparten lazos de consanguinidad.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa que cuenta con un lote, que puede tener dimensiones de 20x15 m² donde se

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	215 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social Productiva 1

Familia Lesmes (02)

desarrollan actividades de mecánica y lavado de autos, a su vez se encuentra el hotel "Nuevo Amanecer" y el restaurante del mismo nombre.

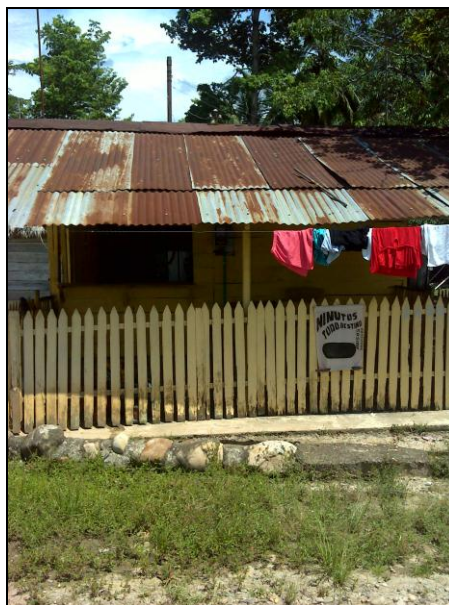
La vivienda cuenta con acceso a todos los servicios públicos existentes en la zona, el material predominante de la construcción de las paredes es ladrillo y bloque, en el techo las tejas de zinc, y en los pisos el cemento; el estado general de la vivienda es bueno.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 25 alcobas, 28 baños, 1 patio, 3 cocinas, 4 locales comerciales, un parqueadero, y dos bodegas.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refirió no conocer mucho acerca del proyecto, pero manifestó su preocupación frente a un posible traslado, ya que gran parte de su familia trabaja en las actividades comerciales establecidas en el predio, las cuales se relacionan directamente de la vía existente.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Ninguno de los integrantes del grupo familiar pertenece o participa en alguna organización comunitaria.

Unidad Social Productiva 2

Familia Velásquez (03)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** El jefe de hogar proviene de Sahagún (Córdoba) y su esposa proviene de Bucaramanga, refieren que llegaron a la zona en busca de oportunidades económicas.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 25 años en el centro poblado, y en el predio algo más de 10 años.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia extensa completa de 5 integrantes, compuesta por el padre (73 años), la madre (65 años) y dos hijos de 25 (mujer), 23

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	216 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Unidad Social Productiva 2

Familia Velásquez (03)

(hombre), y un nieto (1 año)

- **Nivel de vulnerabilidad:** Esta familia se encuentra ubicada en un predio donde se realizan actividades comerciales relacionadas con la vía, que para este caso es la venta de minutos y comestibles donde trabajan los dos padres del grupo familiar, de acuerdo a la información suministrada por el jefe de hogar, el promedio de ingresos que reciben al mes está en el rango de los 1 a 2 SMLV.

La familia residente es propietaria con carta venta. El grupo familiar se encuentra afiliado al régimen subsidiado y solo uno cuenta con educación secundaria.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa que cuenta con un lote, que puede tener dimensiones de 50m2 donde se desarrollan actividades comerciales.

La vivienda cuenta con acceso a todos los servicios públicos existentes en la zona, el material predominante de la construcción de las paredes es madera, en el techo las tejas de zinc, y en los pisos el cemento; el estado general de la vivienda es bueno.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 3 alcobas, 1 baños, 1 patio, 1 cocina, 1 caseta, y un comedor.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refirió no conocer mucho acerca del proyecto, pero manifestó su preocupación frente a un posible traslado, ya que gran parte de su familia trabaja en las actividades comerciales establecidas en el predio, las cuales se relacionan directamente de la vía existente.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** uno de los integrantes del grupo familiar pertenece a la JAC del centro poblado y desempeña el cargo de secretaria en esta organización.

Unidad Social Productiva 3

Familia Maldonado- Díaz (04)



Fuente: Ambiotec 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	217 / 260	

Unidad Social Productiva 3
Familia Maldonado- Díaz (04)
<ul style="list-style-type: none"> • Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella: El jefe de hogar proviene de Barrancabermeja (Santander) y su esposa proviene de Bosconia (Cesar), refieren que llegaron a la zona porque sus respectivas familias se trasladaron a esta región. • Tiempo de residencia en el área y en la vivienda: La familia lleva cerca de 10 años en el centro poblado, y en el predio 7 años. • Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar: Es familia nuclear completa de 4 integrantes, compuesta por el padre (35 años), la madre (32 años) y dos hijos de 4 (mujer), y 1 años (mujer). • Nivel de vulnerabilidad: Esta familia se encuentra ubicada en un predio donde se realizan actividades comerciales relacionadas con la vía, que para este caso es la prestación del servicio de fotocopias, internet, escáner y demás relacionados, el cual es atendido por la madre del grupo familiar, el padre trabaja como empleado en la E.D.S Palma Sol, ubicada en el centro poblado, de acuerdo a la información suministrada por el jefe de hogar, el promedio de ingresos que reciben al mes está en el rango de los 1 a 2 SMLV. <p>La familia residente es propietaria con carta venta. El grupo familiar se encuentra afiliado al régimen contributivo y los padres cuentan con estudios secundarios completos o estudios técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas: La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 7x8 m2 donde se desarrollan actividades comerciales. <p>La vivienda cuenta con acceso a todos los servicios públicos existentes en la zona, el material predominante de la construcción de las paredes es ladrillo y bloque, en el techo las tejas de zinc, y en los pisos en baldosa; el estado general de la vivienda es bueno.</p> <p>La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baños, 1 patio, 1 cocina, 1 local, y un comedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado: El entrevistado considera que este proyecto no traerá beneficios a la comunidad y se encuentra preocupado porque su predio pueda ser requerido, en caso de que esto pase, manifiesta que desea seguir viviendo en el centro poblado. • Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo: Los adultos del grupo familiar pertenecen a la JAC como afiliados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	218 / 260

Unidad Social Productiva 4 Familia Castro (05)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** El jefe de hogar proviene de Bucaramanga (Santander) el entrevistado refiere que llegó a la zona porque su familia se trasladó a esta región.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 30 años en el centro poblado, siendo el mismo tiempo de estancia en el predio.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia extensa incompleta de 2 integrantes, compuesta por la abuela (53 años), y una nieta (9 años).
- **Nivel de vulnerabilidad:** Esta familia se encuentra ubicada en un predio donde se realizan actividades comerciales relacionadas con la vía, que para este caso es la venta de bebidas y comestibles cuya razón social es "piqueadero el volante", siendo este negocio atendido por la jefe de hogar. La familia residente es propietaria con carta venta, sin embargo la entrevistada manifestó que en la actualidad se encuentra englobado el predio por ser una herencia. El grupo familiar se encuentra afiliado al régimen subsidiado y el jefe de hogar cuenta con estudios secundarios incompletos y la niña de 9 años asiste al grado tercero en la Escuela que se encuentra en el centro poblado.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa lote, que puede tener dimensiones de 9x15 m2 donde se desarrollan actividades comerciales. La vivienda cuenta con acceso a todos los servicios públicos existentes en la zona, el material predominante de la construcción de las paredes es ladrillo y bloque, en el techo las tejas de zinc, y en los pisos en baldosa; el estado general de la vivienda es bueno. La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 3 alcobas, 1 baños, 1 patio, 1 cocina, 1 local, y un comedor.
- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refirió que le parece bueno el proyecto, pero le preocupa la posibilidad de un traslado ya que el sustento de la familia depende de las actividades comerciales relacionadas con la vía y que en caso de presentarse un traslado prefiere continuar viviendo en Campo 23.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** La jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	219 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social Productiva 5 Familia Balboa - Pacheco (06)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** El jefe de hogar proviene de Bucaramanga (Santander) y su esposa proviene de Zulia (Santander), refieren que llegaron a la zona porque sus respectivas familias se trasladaron a esta región.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 30 años en el centro poblado, y en el predio 23 años.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia compuesta completa de 7 integrantes, compuesta por el padre (53 años), la madre (51 años), dos hijos de 27 (mujer), y 14 años (hombre), dos nietos de 6 años (mujer), y 0,7 meses (hombre) y una amiga de la familia de 47 años
- **Nivel de vulnerabilidad:** Esta familia se encuentra ubicada en un predio donde se realizan actividades comerciales relacionadas con la vía, que para este caso es la prestación del servicio de restaurante, cuya razón social es "El fogón santandereano". En esta actividad económica trabajan todos los adultos del grupo familiar, de acuerdo a la información suministrada por el jefe de hogar, el promedio de ingresos que reciben al mes está en el rango de los 2 a 3 SMLV.

La familia residente es propietaria con carta venta sin embargo el entrevistado manifestó que en la actualidad se encuentra englobado el predio por ser una herencia. El grupo familiar se encuentra afiliado al régimen subsidiado y el jefe de hogar cuenta solo con estudios primarios.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15x40 m2 donde se desarrollan actividades comerciales.

La vivienda cuenta con acceso a todos los servicios públicos existentes en la zona, el material predominante de la construcción de las paredes es ladrillo y bloque, en el techo las tejas de zinc, y en los pisos en baldosa; el estado general de la vivienda es bueno.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 5 alcobas, 1 baño, 1 patio, 1 cocina, 1 local, y un comedor.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	220 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social Productiva 5

Familia Balboa - Pacheco (06)

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado considera que este proyecto afectará su predio y por ende su actividad económica, en caso de requerirse su vivienda manifiesta que le gustaría trasladarse a Bucaramanga porque en esta ciudad se encuentra su familia.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

Unidad Social 6

Familia Baños (07)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** Los jefes de hogar provienen de Barranco de Loba (Bolívar), refieren que llegaron a la zona porque sus respectivas familias se trasladaron a esta región por las oportunidades económicas que representa la zona
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 7 años en el centro poblado, y en el predio 5 años.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia extensa incompleta de 3 integrantes, compuesta por la jefe de hogar (30 años), su hijo (8 años) y su hermano de 28 años.
- **Nivel de vulnerabilidad:** Esta familia se encuentra ubicada en este predio para uso residencial, la jefe de hogar es madre cabeza de familia, trabaja como independiente y cuenta con estudios de secundaria incompleta.

La familia residente es moradora y manifiesta no tener ningún documento que certifique la tenencia de la vivienda, ésta familia se ubica en el Barrio Sapo Escondido, el cual está en proceso de reubicación por parte de Ecopetrol, para la fecha de la visita de campo (3 de octubre) las familias ubicadas en este sector no tienen claro cuál es su situación frente a este proceso.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15x40 m². La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo toman de conexiones ilegales de los postes del sector.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	221 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 6

Familia Baños (07)

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 1 alcoba, 1 baño, y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** La entrevistada refiere que no tiene mayor información acerca del proyecto y cuál será su situación frente a una posible reubicación, en caso de ser requerida su vivienda, manifiesta su interés de continuar viviendo en Campo 23
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

Unidad Social 7

Familia Baños- Borges (08)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** El jefe de hogar proviene de Barranco de Loba (Bolívar) y su esposa de Moñitos (Córdoba), refieren que llegaron a la zona por las oportunidades económicas que representa la zona
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 6 años en el centro poblado, y en el predio 2 años y medio.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia nuclear completa de 4 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (24 años), su esposa (23 años) y sus dos hijos de 4 (hombre) y 17 meses (hombre)
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es moradora y manifiesta no tener ningún documento que certifique la tenencia de la vivienda, ésta familia se ubica en el Barrio Sapo Escondido, el cual está en proceso de reubicación por parte de Ecopetrol, para la fecha de la visita de campo (3 de octubre) las familias ubicadas en este sector no tienen claro cuál es su situación frente a este proceso.

El jefe de hogar cuenta con estudios secundarios completos y trabaja como empleado en una empresa

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	222 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 7

Familia Baños- Borges (08)

del sector, la madre del grupo familiar se desempeña como ama de casa y cuenta con estudios primarios completos.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 10x10 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo toman de conexiones ilegales de los postes del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 1 alcoba, 1 baño, y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** La entrevistada refiere que no tiene mayor información acerca del proyecto y cuál será su situación frente a una posible reubicación, en caso de ser requerida su vivienda, manifiesta su interés de continuar viviendo en Campo 23
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

Unidad Social productiva 8

Familia Molano (09)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** La jefe de hogar provienen del mismo centro poblado (Campo 23)
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 40 años en el centro poblado, y en el predio 20 años.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	223 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Unidad Social productiva 8
Familia Molano (09)
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar: Es familia extensa completa de 4 integrantes, compuesta por la jefe de hogar (47 años), su esposo (35 años) un hijo de 2 años y el padre de la jefe de hogar de 83 años. • Nivel de vulnerabilidad: La familia residente es propietaria con carta venta, el esposo de la jefe de hogar se desempeña como empleado y la jefe de hogar como independiente, los dos cuentan con estudios primarios completos, el adulto mayor no cuenta con ningún tipo de escolaridad y presenta discapacidad visual. • Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas: La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 20x20 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de la Empresa Electrificadora de Santander. <p>Los materiales predominantes de la construcción son: bloque y ladrillo para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.</p> <p>La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 4 alcobas, 4 baños, y 1 cocina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado: El entrevistado refiere que no tiene mayor información acerca del proyecto, pero le preocupa que su predio pueda ser requerido, frente a una posible reubicación, en caso de ser requerida su vivienda, manifiesta su interés de continuar viviendo en Campo 23 • Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo: El jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	224 / 260

Unidad Social productiva 9 Familia Riaño (10)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** Los jefes de hogar provienen de Bucaramanga, refieren que llegaron a la zona por las oportunidades económicas de la zona.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** La familia lleva cerca de 20 años en el centro poblado, siendo el mismo tiempo de residencia en el predio.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia nuclear completa de 2 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (47 años) y su esposa (45 años)
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es propietaria con escritura, en la propiedad se desarrolla una actividad productiva, cuya razón social es "Lácteos la Parada", en la cual trabajan los miembros del grupo familiar y cuentan con un empleado, este negocio compra la leche de las fincas del sector y la procesa junto con sus derivados para ser comercializada en ciudades como Barrancabermeja y Bucaramanga. Los ingresos familiares se encuentran entre los 2 a 3 SMLV.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15x15 m². La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de la Empresa Electrificadora de Santander.

Los materiales predominantes de la construcción son: bloque y ladrillo para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baños, y 1 cocina. Para la actividad productiva cuentan con dos bodegas: una para el almacenamiento de los productos, y otra para el almacenamiento de materiales, una cocina, y un baño.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	225 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social productiva 9

Familia Riaño (10)

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refiere que la concesionaria los ha visitado para realizar un inventario del predio y que por esta razón no han podido realizar mejoras exigidas por la Secretaría de Salud Municipal para el desempeño de su actividad productiva, ya que no saben si su predio finalmente será requerido o no. Ante la posibilidad de un traslado manifiestan que desean quedarse en Campo 23 debido a su actividad económica.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

Unidad Social Productiva 10

Familia Tapia (11)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** El jefe de hogar proviene de San Vicente Del Chucuri (Santander) y llegó a la zona por razones económicas.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 25 años en el centro poblado, y en el predio alrededor de 20 años.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia compuesta incompleta de 4 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (58 años) su hijo de 16 años, y dos inquilinas de 50 y 20 años sin lazo de consanguinidad entre ellos.
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente poseedora del predio, sin embargo en el predio se encuentra una actividad productiva relacionada con el arreglo de carros, de la cual depende el grupo familiar, contando con ingresos entre 1 a 2 SMLV. El jefe de hogar cuenta con estudios primarios y se encuentra afiliado al régimen subsidiado de salud al igual que los demás integrantes del grupo familiar.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 10x10 m². La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de la Empresa Electrificadora de Santander.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	226 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social Productiva 10

Familia Tapia (11)

Los materiales predominantes de la construcción son: bloque y ladrillo para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baño, 1 cocina y un parqueadero donde funciona el taller.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refiere no conocer mayor información acerca del proyecto, y frente a un posible traslado le gustaría continuar viviendo en Campo 23 debido a su actividad económica.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar no participa de ninguna actividad comunitaria.

Unidad Social 11

Familia Ramirez (12)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** La jefe de hogar proviene de Puerto Triunfo (Antioquía) y su conyugue de Barrancabermeja (Santander), refieren que llegaron a la zona por razones familiares.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 25 años en el centro poblado, y en el predio alrededor de 2 años.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia nuclear de 3 integrantes, compuesta por la jefe de hogar (40 años), su conyugue (34 años) y el hijo de la jefe de hogar de 18 años.
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es propietaria del predio mediante carta venta, solo el jefe de hogar es quien aporta al hogar, el nivel de escolaridad de los adultos es de primaria, el hijo de 18 años presenta discapacidad física y en la actualidad adelanta grado 6° en la escuela de campo 23. Los ingresos de la familia están entre 1 a 2 SMLV.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	227 / 260

Unidad Social 11

Familia Ramirez (12)

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 8x8 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes de luz del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: bloque y ladrillo para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baño y 1 cocina

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** El entrevistado refiere no conocer mayor información acerca del proyecto, y frente a un posible traslado le gustaría continuar viviendo en Campo 23 o Centro Ecopetrol.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar pertenece a la JAC en calidad de afiliado.

Unidad Social 12

Familia Mejía Otalora (13)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el jefe de hogar proviene de San Vicente Del Chucuri (Santander) y su conyugue de Sabana de Torres (Santander), refieren que llegaron a la zona porque las oportunidades económicas que presenta.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 5 años en el centro poblado, y en el predio alrededor de 4 años.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	228 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Unidad Social 12
Familia Mejía Otalora (13)
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar: Es una familia nuclear completa de 7 integrantes, compuesta por la jefe de hogar (37 años), su conyugue (35 años) y sus 5 hijos de 15 (hombre), 13 (hombre), 5 años (hombre), 1 año y medio (hombre), 4 meses (hombre). • Nivel de vulnerabilidad: La familia residente es propietaria del predio y posee escritura, solo el jefe de hogar es quien aporta al hogar desempeñándose como constructor, el nivel de escolaridad de los adultos es de secundaria incompleta, el mayor de los hijos no asiste a la escuela ni se encuentra vinculado a alguna actividad laboral, los niños de 13 y 5 años, asisten a la escuela de Campo 23. Los ingresos familiares se encuentran en el rango de 1 a 2 SMLV. • Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas: La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 9x20 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de La Empresa Electrificadora de Santander. Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y tierra para los pisos. La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 1 alcoba, 1 baño, 1 cocina y un patio que sirve para la cría de pollos. • Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado: La entrevistada refiere no conocer mayor información acerca del proyecto, pese a que su compañero es el Presidente de la JAC del centro poblado, lo único que manifiesta es que su predio puede ser requerido y en caso de una reubicación le es indiferente el lugar a donde podría trasladarse. • Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo: El jefe de hogar pertenece a la JAC como presidente de la misma.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	229 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 13

Familia Suarez Vasques(14)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el jefe de hogar ha residido toda su vida en Campo 23 y su esposa proviene de San Pablo (Bolívar), la esposa refiere que llegó a la zona por razones familiares.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 27 años en el centro poblado, y en el predio alrededor de 18 años.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia extensa completa de 8 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (49 años), su conyugue (43 años) y sus 5 hijos de 25 (mujer), 23 (hombre), 21 (hombre), 17 (hombre), 15 años (hombre,) y un nieto de 4 años.
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es propietaria del predio y posee carta venta, los jefes de hogar trabajan como vigilantes y cuentan con estudios secundarios, los hijos de 21 y 17 años se encuentran desempleados, el hijo de 23 años trabaja en Barrancabermeja, la hija de 25 trabaja en Bogotá y el hijo de 15 años cursa grado 9° en la Escuela de Campo 23. Los ingresos de la familia se encuentran entre 1 a 2 SMLV.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 20x20 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de La Empresa Electrificadora de Santander.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	230 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 13

Familia Suarez Vasques(14)

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 3 alcobas, 3 baños, 1 cocina, una bodega y una casa anexa que sirve para dormitorios.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** La entrevistada refiere conocer poco del proyecto, comenta que puede ser bueno porque podría generar empleo, sin embargo manifiesta su preocupación frente a un proceso de reubicación ya que gran parte de su vida han residido allí, frente a un posible traslado manifiestan su intención de continuar viviendo en Campo 23.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** El jefe de hogar pertenece a la JAC como asociado.

Unidad Social 14

Familia Almeida (15)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el jefe de hogar proviene de Barrancabermeja (Santander) y su conyugue de Puerto Wilches (Santander), refieren que llegaron a esta zona debido a las oportunidades económicas que presenta.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 4 años en el centro poblado, y en el predio alrededor de 1 año.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia extensa completa de 3 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (27 años), su conyugue (19 años) y un primo del esposo de 23 años.
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es arrendataria, el jefe de hogar trabaja como mecánico, la esposa en el momento de la visita se encontraba en estado de embarazo, y el primo del esposo trabaja en una miscelánea del centro poblado. Los ingresos mensuales de la familia se encuentran en el rango

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	231 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 14

Familia Almeida (15)

de 1 a 2 SMLV.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 12x12 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de una vivienda donde residen otros familiares suyos.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baño y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** los entrevistados manifiestan no tener mayor información acerca del proyecto, sin embargo refieren que de darse un proceso de traslado les gustaría situarse en Bucaramanga o Barrancabermeja.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Ninguno de los miembros de la familia participa en alguna organización comunitaria.


Unidad Social productiva 15

Familia León Corena (16)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el jefe de hogar proviene de Barrancabermeja (Santander) y su conyugue de Agua Blanca (Santander), refieren que llegaron a esta zona debido a las oportunidades económicas que presenta.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	232 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Unidad Social productiva 15
Familia León Corena (16)
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de residencia en el área y en la vivienda: El grupo familiar lleva cerca de 10 años en el centro poblado, siendo el mismo periodo de residencia en la vivienda. • Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar: Es una familia nuclear incompleta de 2 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (54 años) y su conyugue (54 años). • Nivel de vulnerabilidad: La familia residente es propietaria con escrituras, en el predio funciona una actividad productiva relacionada de razón social "Doña Yamile" la cual es una miscelánea, peluquería y modistería, este negocio es atendido por la esposa, por su parte el esposo es pensionado de Ecopetrol, los dos integrantes del grupo familiar se encuentran afiliados al régimen contributivo de salud. Los ingresos del grupo familiar se encuentran en el rango de 2 a 3 SMLV. • Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas: La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 180 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de La Empresa Electricadora de Santander. <p>Los materiales predominantes de la construcción son: ladrillo y bloque para las paredes, teja de zinc para los techos y baldosa para los pisos.</p> <p>La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 2 baños, 1 cocina, 1 patio y un local.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado: los entrevistados manifiestan no estar de acuerdo con el proyecto debido a que es posible que su predio sea reubicado, ante lo anterior declaran que desean continuar viviendo en este sitio. • Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo: Los integrantes del grupo familiar participan de la JAC como afiliados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	233 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social productiva 16 Familia Valdez (17)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el jefe de hogar proviene de Puerto Berrio (Antioquía) y su conyugue de Cúcuta (Norte de Santander), refieren que llegaron a esta zona debido a las oportunidades económicas que presenta.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 3 años en el centro poblado, y en la vivienda 1 año.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia nuclear completa de 2 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (25 años) y su conyugue (23 años).
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es arrendataria, y subsisten de la actividad productiva localizada en el predio, la cual se relaciona con un taller de mecánica y almacén de motos, el grupo familiar se encuentra afiliado al régimen subsidiado, los ingresos familiares se encuentran en el rango de 1 a 2 SMLV.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15X20 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de La Empresa Electrificadora de Santander.
Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baño, 1 cocina, 1 patio y un local.
- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que no

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	234 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social productiva 16

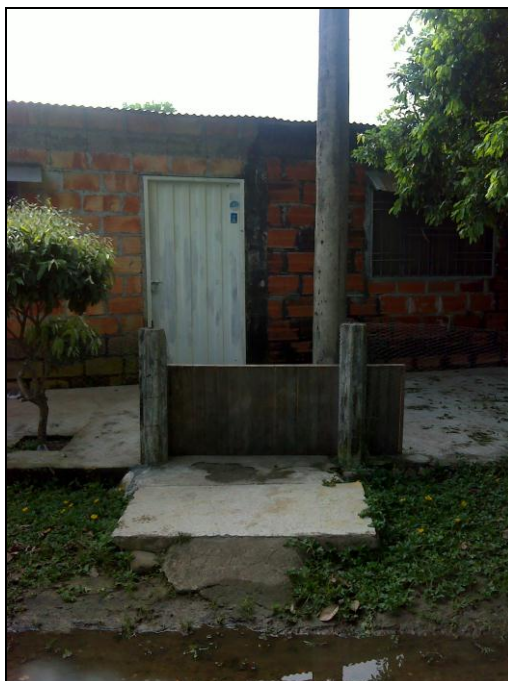
Familia Valdez (17)

tiene mayor información del proyecto y en caso de un traslado le gustaría irse para otra ciudad.

- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar no participan de ninguna organización comunitaria.

Unidad Social 17

Familia Ruge (18)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** La jefe de hogar es oriundo de Campo 23 y su conyugue de Caracolí (Antioquía), refieren que prefieren esta zona debido a las oportunidades económicas que presenta.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 12 años en el centro poblado, siendo el mismo tiempo de residencia en la vivienda.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia nuclear completa de 4 integrantes, compuesta por la jefe de hogar (42 años), su conyugue (54 años) y las hijas de ella de 17 y 12 años.
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia es propietaria con carta venta, la familia depende de una actividad comercial localizada en el centro poblado a orillas de la actual vía, en la cual trabajan los adultos, las hijas cursan secundaria en la escuela de Campo 23, el grupo familiar presenta ingresos de 1 a 2 SMLV y se encuentran afiliados al régimen subsidiado.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 9X20 m². La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de La Empresa Electrificadora de

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	235 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 17

Familia Ruge (18)

Santander.

Los materiales predominantes de la construcción son: ladrillo y bloque para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 2 baños y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que no tiene mayor información del proyecto, sin embargo tiene una percepción negativa del mismo debido a que su predio puede ser requerido, en caso de un traslado, la familia manifiesta que desea continuar viviendo en Campo 23 debido a que su sustento se encuentra en esta zona.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar participan de la JAC como afiliados.

Unidad Social 18

Familia Rueda (19)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** La jefe de hogar y su conyugue provienen de Barrancabermeja, llegaron a la zona por la oportunidades económicas que ofrece.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 3 años en el centro poblado, siendo el mismo tiempo de residencia en la vivienda.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es familia una nuclear completa de 6

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	236 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 18

Familia Rueda (19)

integrantes, compuesta por el jefe de hogar (31 años), su conyugue (26 años) y sus 4 hijos de 10 (hombre), 6 (mujer), 4 años (mujer), y 10 meses (hombre).

- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es moradora, dependen solo de los ingresos del jefe de hogar, quien se desempeña como empleado en una empresa en Centro Ecopetrol, la madre es ama de casa, los dos padres cuentan con estudios primarios incompletos, el hijo de 10 años cursa primero de primaria en la escuela de Campo 23. Los ingresos familiares se encuentran en el rango de 1 a 2 SMLV, y se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15X12 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 4 alcobas, 1 baño y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que conoce que se requerirán viviendas por el paso de la variante y que en caso de un traslado le gustaría ubicarse en Barrancabermeja.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar participan de la JAC como afiliados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	237 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 18 Familia Barrios (20)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el grupo familiar proviene de Barrancabermeja y se encuentra en la zona por las oportunidades económicas que ofrece.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 3 años en el centro poblado, siendo el mismo tiempo de residencia en la vivienda.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia extensa incompleta de 5 integrantes, compuesta por la jefe de hogar (56 años), sus dos hijos de 30 (mujer) y 18 años (hombre) y los nietos de 8 (hombre) y 3 años (hombre).
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es moradora y comparten el predio con la familia Rueda, la jefe de hogar es ama de casa y no cuenta con algún tipo de escolaridad, la hija de 30 años es quien sostiene a la familia, pero no cuenta con un trabajo estable, el hijo de 18 se encuentra desempleado y el niño de 8 años asiste a primero de primaria en la Escuela de Campo 23. Los ingresos familiares no superan el SMLV y se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15X12 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 4 alcobas, 1 baño y 1 cocina.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	238 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

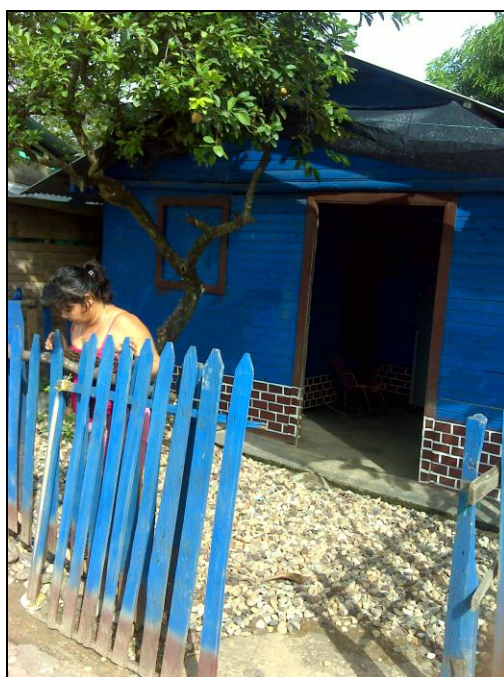
Unidad Social 18

Familia Barrios (20)

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que conoce que se requerirán viviendas por el paso de la variante y que en caso de un traslado le gustaría ubicarse en Barrancabermeja.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar participan de la JAC como afiliados.

Unidad Social 19

Familia Moreira (21)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el grupo familiar proviene de Barrancabermeja y se encuentra en la zona por las oportunidades económicas que ofrece.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 8 meses años en el centro poblado, siendo el mismo tiempo de residencia en la vivienda.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia nuclear completa de 4 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (32 años), su conyugue (30 años) y sus dos hijos de 5 (hombre) y 2 años (mujer).
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es moradora, los ingresos familiares dependen en su mayoría del jefe de hogar quien trabaja en Campo 16 y la madre no cuenta con un trabajo estable, los padres tienen estudios secundarios incompletos, los ingresos familiares se encuentran entre 1 a 2 SMLV, y se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 15X12 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	239 / 260

Unidad Social 19

Familia Moreira (21)

conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 1 alcobas, 1 baño y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que conoce que se requerirán viviendas por el paso de la variante y que en caso de un traslado le gustaría ubicarse en Campo 16 o en San Vicente de Chucurí.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar participan de la JAC como afiliados.

Unidad Social 19

Familia Palacios Gómez (22)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el grupo familiar proviene de Santa Marta y se encuentra en la zona por las oportunidades económicas que ofrece.
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** El grupo familiar lleva cerca de 10 meses años en el centro poblado, y 5 años de residencia en la vivienda.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia extensa completa de 7 integrantes, compuesta por el jefe de hogar (43 años), su conyugue (28 años), un hermano de ella (16 años), y los 4 hijos de la pareja de 8 (mujer), 7 (hombre), 5 (mujer) y 3 (hombre).
- **Nivel de vulnerabilidad:** La familia residente es moradora, los ingresos familiares dependen en su mayoría del jefe de hogar quien trabaja en la Lizama, la madre se desempeña como ama de casa, el

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	240 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 19

Familia Palacios Gómez (22)

cuñado trabaja como empleado en la finca La Elegida, la cual se encuentra en el sector, los niños de 8 y 7 años son estudiantes de primaria de la escuela Campo 23. Los ingresos de la familia se ubican en el rango de 1 a 2 SMLV y se encuentran afiliados al régimen subsidiado de salud.

- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 6X3 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 3 alcobas, 1 baño y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que no cuenta con información suficiente del proyecto, pero que ante un posible traslado le gustaría continuar viviendo en Campo 23.
- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar participan de la JAC como afiliados.

Unidad Social 20

Familia Jaramillo (23)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el grupo familiar proviene de Barrancabermeja y se encuentra en el sector por las oportunidades económicas de la zona.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	241 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Unidad Social 20
Familia Jaramillo (23)
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de residencia en el área y en la vivienda: Lleva en el sector alrededor de 10 años y 5 en la vivienda. • Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar: Es una familia unipersonal, la persona que habita la vivienda tiene 60 años. • Nivel de vulnerabilidad: la persona que habita la vivienda es morador, no cuenta con un trabajo estable y sus ingresos se encuentran entre 1 a 2 SMLV, en salud se encuentra afiliado al régimen subsidiado. • Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas: La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 6X3 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes del sector. <p>Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.</p> <p>La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baño y 1 cocina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado: el entrevistado refiere que no cuenta con información suficiente del proyecto, pero que ante un posible traslado le gustaría continuar viviendo en Campo 23. • Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo: Los integrantes del grupo familiar no participan de la JAC como afiliados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

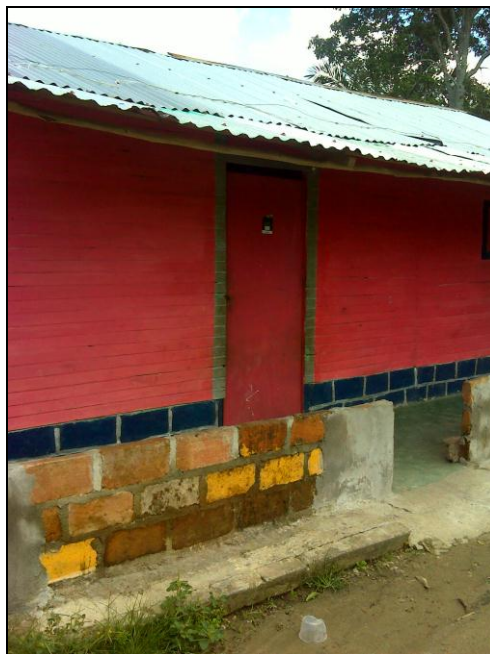
CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	242 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 21 Familia Mora(24)



Fuente: Ambiotec 2013

- **Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella:** el grupo familiar proviene Barranco de Loba (Bolívar)
- **Tiempo de residencia en el área y en la vivienda:** Lleva en el sector alrededor de 10 años y 5 en la vivienda.
- **Estructura familiar (tipo) y Composición del grupo familiar:** Es una familia nuclear completa, conformada por el jefe de hogar (30 años) y su conyugue (30 años)
- **Nivel de vulnerabilidad:** El grupo familiar es morador y habita en el sector de Sapo escondido, el grupo familiar cuenta con ingresos en promedio de 1 a 2 SMLV y se encuentran afiliados le régimen subsidiado de salud.
- **Características constructivas de la vivienda, distribución espacial y dotación de las viviendas:** La vivienda es una casa, que puede tener dimensiones de 6X3 m2. La vivienda cuenta con acceso a conexión al acueducto municipal, en el caso de disposición de aguas residuales se encuentran conectados a pozo séptico y el servicio de energía lo reciben de conexión de los postes del sector.

Los materiales predominantes de la construcción son: madera para las paredes, teja de zinc para los techos y cemento para los pisos.

La distribución de la vivienda está dada de la siguiente forma: cuenta con una planta, 2 alcobas, 1 baño y 1 cocina.

- **Expectativas de la familia frente al proyecto y al posible traslado:** el entrevistado refiere que no cuenta con información suficiente del proyecto, pero que ante un posible traslado le gustaría continuar

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	243 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Unidad Social 21

Familia Mora(24)

viviendo en Campo 23.

- **Vinculación de algún integrante de la familia a organizaciones comunitarias presentes en la vereda y cargo:** Los integrantes del grupo familiar no participan de la JAC como afiliados.

Unidad Social 22

Sin habitantes



Fuente: Ambiotec 2013

- Para el momento de la visita esta construcción se encontraba deshabitada.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	244 / 260

Unidad Social 23 Sin habitantes




Fuente: Ambiotec 2013

- Para el momento de la visita esta construcción se encontraba deshabitada.

Unidad Productiva 24 Estación de Gasolina Palma Sol



Fuente: Ambiotec 2013

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	245 / 260	

Unidad Productiva 24
Estación de Gasolina Palma Sol
<ul style="list-style-type: none"> Esta actividad económica lleva en promedio 10 años localizada en el sector, se ubica en el costado occidental de la vía existente, los clientes en su mayoría son de la vía, cuentan con dos empleados y los ingresos mensuales se ubican entre el rango de los 3 a 4 SMLV.

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.

3.5.2 Componente Físico

Para la determinación de la zonificación 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 las ÁREAS DE RIESGO Y AMENAZA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	246 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En la variante Campo Veintitres se detectó erosión en cárcavas en el tramo final sobre el talud de la vía existente y áreas con conflicto de uso del suelo debido al cambio de uso que genera la construcción de la variante.

Desde el punto de vista de áreas de riesgo y amenaza, teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geomorfológicas descritas para el área de influencia del proyecto, se definen las áreas de sensibilidad ambiental por riesgo a deslizamientos, inundaciones y zonas erosionadas; esto teniendo en cuenta que, de acuerdo con las condiciones estructurales del terreno, este será más propenso a presentar derrumbes, tener mayor susceptibilidad a inundaciones o erosión.

En términos generales, como se mencionó anteriormente, en el tramo final de las variantes en una longitud de 800 metros, transcurre en terreno montañoso.

Además de un ZODME de Ecopetrol cerca a la intersección con el acceso a Barrancabermeja, el cual está siendo utilizado actualmente para la disposición de material sobrante de los pozos nuevos de la zona, en el cual se pueden presentar a futuro fenómenos de erosión.

El riesgo por deslizamientos sobre la zona existe, se localiza en terrenos escarpados, aunque no se tiene conocimiento de deslizamientos ocurridos anteriormente.

Tabla 3-59 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 3-60 Grado de sensibilidad para el plano abiótico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
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 3-61 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	≥5 <7

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.R.L.</small> Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	247 / 260	

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	≥3 <5
Bajo grado de sensibilidad	Verde	<3

En el plano AMB-290-1-PL-23 se presenta la zonificación ambiental del componente abiótico para la variante de Campo Veintitres.

3.5.3 Componente biótico

Con el fin de realizar la zonificación ambiental del medio biótico se utiliza como variable diagnóstica la cobertura de la tierra basada en la metodología de Corine Land Cover. Las unidades a tener en cuenta son:

Territorios artificializados

- Tejido urbano continuo

Consta de espacios conformados por edificaciones y espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas cubren más de 80% del terreno.

- Tejido urbano discontinuo

Son espacios constituidos 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

Constituidas por 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 conexas y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes.

- Zonas portuarias

Constituidas por 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	248 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Obras hidráulicas

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

Constituidas por 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 aquellas zonas cubiertas por vegetación dentro del tejido urbano, incluyendo parques urbanos y cementerios.

- Instalaciones recreativas

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

Territorios agrícolas

- Otros cultivos transitorios

Tierras ocupadas por cultivos anuales o transitorios distintos a los items 2.1.2 a 2.1.4.

- Cereales

Esta cobertura se compone 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	249 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Tubérculos

Se compone principalmente de cultivos transitorios de diferentes tipos de plantas tuberculosas.

- Cultivos permanentes herbáceos

Cobertura compuesta principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo como caña de azúcar y panelera, plátano, banano y tabaco.

- 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 arbóreos, diferentes de plantaciones forestales maderables o de recuperación, como cítricos, palmas, mango, etc.

- Cultivos agroforestales

Áreas ocupadas por arreglos o combinaciones de cultivos de diferentes especies, con otros de hábitos herbáceos, arbustivos y arbóreos.

- Cultivos confinados

Superficies ocupadas por cultivos bajo invernaderos, principalmente flores y hortalizas.

- Pastos limpios

Coberturas 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

Coberturas ocupadas con cultivos con parcelas muy pequeñas que dificultan representarlos cartográficamente de manera individual.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	250 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Mosaico de pastos y cultivos

Tierras ocupadas por pastos y cultivos en los que el patron de distribucion 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%.

- 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

Coberturas ocupadas por pastos y cultivos combinados con espacios naturales. Los pastos y cultivos ocupan entre 25 y 75%.

Bosques y áreas seminaturales

- 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 arboreo, 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

Áreas 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	251 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 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

Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos.

- Vegetación secundaria o en transición

Comprende áreas originadas 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	252 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Áreas húmedas

- Zonas pantanosas

Tierras bajas generalmente inundadas donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional.

- Turberas

Terrenos bajos de tipo pantanoso, de textura esponjosa, cuyo suelo está compuesto principalmente por musgos y materias vegetales descompuestas.

- Vegetación acuática sobre cuerpos de agua

Vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total

- Pantanos costeros

Áreas costeras bajas cubiertas por vegetación herbácea y arbustiva rala, adaptada a los ambientes salobres, las cuales están bajo la influencia de la marea.

- Salitral

Territorios planos costeros donde se presenta la formación de depósitos de minerales evaporíticos en forma natural, se caracterizan por estar generalmente desprovistos de vegetación, presentando en raras ocasiones desarrollos de vegetación gramínea baja y rala.

- Sedimentos expuestos en bajamar

Áreas constituidas por planicies litorales mareales que quedan descubiertas de agua durante los períodos de bajamar.


Superficies de agua

- Ríos (50m) y/o quebradas

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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small> Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	253 / 260	

- Canales

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 el almacenaje de agua.

- Lagunas costeras

Superficies de agua salada o salobre, separadas del mar por tierras sobresalientes u otras topografías similares.

- Mares y océanos

Cuerpos de agua salada que bordean la zona litoral y que se extienden a partir de la línea de costa en período de bajamar.

- Estanques para acuicultura marina

Cuerpos de agua artificial destinados a la cría de crustáceos y peces.

Áreas protegidas

- Áreas protegidas a nivel nacional

Áreas protegidas mediante la ley segunda declaradas como reservas forestales nacionales.

- Áreas protegidas a nivel regional o local

Áreas protegidas a nivel regional, bajo la figura de Distrito de manejo integrado.

A continuación se presentan los valores de sensibilidad ambiental para cada tipo de cobertura de la tierra según la metodología de Corine Land Cover:

Tabla 3-62 Coberturas de la tierra (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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	254 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad
	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
		2.2.4	Cultivos agroforestales	Media
		2.2.5	Cultivos confinados	Media

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	255 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad	
	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 Áreas 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	Muy Alta
			4.1.2	Turberas	Muy Alta

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	256 / 260

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad
	4.2 Áreas húmedas costeras	4.1.3	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	Media
		4.2.1	Pantanos costeros	Muy Alta
		4.2.2	Salitral	Alta
		4.2.3	Sedimentos expuestos en bajamar	Muy Alta
5. Superficies de Agua	5.1 Aguas Continentales	5.1.1	Ríos (50m) y/o quebradas	Muy Alta
		5.1.2	Lagunas, lagos y ciénagas	Muy Alta
		5.1.3	Canales	Media
		5.1.4	Embalses y cuerpos de agua artificiales	Alta
	5.2 Aguas Continentales	5.2.1	Lagunas costeras	Muy Alta
		5.2.2	Mares y océanos	Muy Alta
		5.2.3	Estanques para acuicultura marina	BAJA
6 Áreas protegidas	6.1 áreas Legalmente protegidas a nivel nacional, regional	6.1.1	Áreas protegidas a nivel nacional	Muy Alta
		6.1.2	Áreas protegidas a nivel regional o local	Alta

En base a la clasificación Corine Land Cover, y según las zonas evaluadas dentro del área de influencia del proyecto vial Ruta del Sol II sector Tramo 3 Variante Campo 23 se presentan áreas con sensibilidad ambiental muy alta, alta, medias y bajas, las cuales se encuentran asociadas a las siguientes coberturas de la tierra (Tabla 3-63):

Tabla 3-63 Sensibilidad ambiental de las coberturas vegetales que serán afectadas por la Variante Campo 23

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad
1. Territorios Artificializados	1.1 Zonas Urbanizadas	1.1.2	Tejido urbano discontinuo	Baja
	1.2 Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación	1.2.2	Redes viarias, ferrovías o terrenos asociados	Baja
2. Territorios Agrícolas	2.2 Cultivos Permanentes	2.2.3	Cultivos permanentes arbóreos	Media

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	257 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tipo de cobertura	sub tipo de cobertura	Leyenda	Cobertura	Sensibilidad
	2.3 Pastos	2.3.1	Pastos limpios	Media
		2.3.2	Pastos arbolados	Media
		2.3.3	Pastos enmalezados	Media
3. Bosques y Áreas Seminaturales	3.1 Bosques	3.1.3	Bosque natural fragmentado	Alta
		3.1.4	Bosque de galería y/o ripario	Muy Alta
	3.3 Áreas abiertas. sin o con poca vegetación	3.3.2	Afloramientos rocosos	Baja
		3.3.3	Tierras desnudas o degradadas	Baja
5. Superficies de Agua	5.1 Aguas Continentales	5.1.1	Ríos (50m) y/o quebradas	Muy Alta


Para el área de influencia del proyecto, como se observa en la Tabla 3-63, la sensibilidad ambiental baja contiene los territorios artificializados el cual se presenta en forma de tejido urbano discontinuo y las Redes viarias y terrenos asociados presentes en el área de influencia del proyecto, así como coberturas de bosque y áreas seminaturales representadas en tierras desnudas o degradadas y afloramientos rocosos. La sensibilidad media está representada por zonas que contienen pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados, esta misma categoría de sensibilidad incluye las coberturas de cultivos permanentes arbóreos. En categoría de sensibilidad alta se encuentran el Bosque Natural Fragmentado, finalmente las coberturas asociadas a la sensibilidad muy alta incluyen coberturas como el bosque ripario o de galería y aguas continentales representadas en Ríos (50 m).

Consolidación de la Sensibilidad Biótica

En el plano AMB-290-1-PL-24 se presenta la zonificación ambiental del componente biótico para la Variante Campo 23.

3.5.4 Componente socioeconómico y cultural

Para la zonificación y caracterización de la sensibilidad del medio socioeconómico del área de influencia del proyecto, se analizaron las ÁREAS DE PRODUCCIÓN ECONÓMICA Y ÁREAS DE IMPORTANCIA SOCIAL, obteniendo tres variables relacionadas con: 1. Asentamientos humanos y territorio, 2. Presencia de infraestructura social y de servicios y 3. Zonas de importancia histórica y


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	258 / 260	

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, a las condiciones de infraestructura con las que cuenta y a los niveles de arraigo y organización social que se presentan.

Tabla 3-64 Zonificación socioeconómica y cultural

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad	
Asentamientos humanos y territorio	Concentración de población	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)	ALTA	
		Zonas donde se ubican poblaciones dispersas	MEDIA	
		Zonas donde no se encuentra población	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 presenta 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 públicos.	Concentración de infraestructura social (escuelas, puesto de salud, centros religiosos, hospitales) y de redes de servicios básicos (agua, luz, teléfono, gas, fibra óptica, pozos sépticos, artesianos y tubería de traslado de hidrocarburos).	ALTA
			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	Zonas de interés	Zonas en las cuales hay vestigios de hallazgos arqueológicos	MUY ALTA	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	259 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad
histórica y cultural	arqueológico	Zonas en las cuales no se encuentran registros de hallazgos arqueológicos.	BAJA
	Sistemas socioculturales de la población.	Poblaciones organizadas o espontáneas 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. Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (Patrimonio cultural Nacional o local, cementerio e imágenes)	ALTA
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (patrimonio nacionales o local, cementerio e imágenes) y prácticas culturales tradicionales.	MEDIA
		No se encuentra presencia de 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; sin embargo, en la zona de influencia de la variante de Campo 23, no se encuentran estas características.


Las zonas con alta sensibilidad corresponden a aquellas en las cuales se encuentra población nucleada, altos niveles de arraigo de la población, redes de servicios básicos y equipamiento comunitario.

La zona de alta sensibilidad para la variante de Campo 23 corresponde a zonas en las cuales hay presencia de redes de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, las cuales cuenta con una baja calidad en la cobertura y prestación del servicio, igualmente la zona donde se encuentran viviendas y población nucleadas. Esta zona corresponde a las áreas intervenidas en el centro poblado Campo 23, y los Barrios Sapo Escondido y La Esperanza.

De igual manera se encuentran dos accesos, el primero comunica con Barrancabermeja y el otro con la vereda La Colorada, que presentan un nivel importante de movilidad por su conectividad con otros poblados, por el intercambio comercial y por transporte de pasajeros.

Las zonas **con mediano grado de sensibilidad** hacen referencia a aquellos sectores en los cuales se encuentran poblaciones dispersas, socialmente consolidadas, con bajo desarrollo económico, baja presencia de infraestructura social y baja cobertura de servicios básicos.

Las zonas de media sensibilidad se encuentran ubicadas entre el PR 115+800 y 116+050 de la variante de Campo 23, donde se sitúan viviendas dispersas con una alta dependencia del territorio, son unidades sociales productivas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO 23					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.P.A.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Octubre 2013	Sin restricción	260 / 260	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 ni, ningún tipo de infraestructura social, redes de servicios básicos y/o registros de hallazgos arqueológicos.

El sector de Campo 23 no se puede considerarse como zonas de baja sensibilidad puesto que en la mayor parte del área se proyecta comercio y viviendas justo en la trazado propuesto de la variante.

- **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 3-61 y plano AMB-290-1-PL-25).

3.5.5 Zonificación Ambiental Consolidada

El valor asignado a cada grado de sensibilidad para cada plano abiótico, biótico y socioeconómico, es el siguiente:

Tabla 3-65 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 3-66 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 de mediano grado de sensibilidad son cerca del 46.90% y finalmente las áreas de bajo son el 53.10%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde a bajo grado de sensibilidad.

En el plano AMB-290-1-PL-26 se presenta la zonificación ambiental consolidada para la variante de Campo Veintitres.